

PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK APLIKASI
KOREKSI LEMBAR JAWAB BERBASIS PENGOLAHAN CITRA
DI SMK NU HASYIM ASY'ARI TARUB DAN SMKN 1 ADIWERNA

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan



Oleh :

Mohamad Roisul Fata

NIM 10518241012

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2014

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK APLIKASI
KOREKSI LEMBAR JAWAB BERBASIS PENGOLAHAN CITRA
DI SMK NU HASYIM ASY'ARI TARUB DAN SMK N 1 ADIWERNA**

Disusun oleh

Mohamad Roisul Fata

NIM 10518241012

telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan

Yogyakarta, 15 Oktober 2014

Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Mekatronika



Herlambang Sigit P., S.T,M.Cs
NIP. 19650829 199903 1 005

Disetujui,
Dosen Pembimbing



Herlambang Sigit P., S.T,M.Cs
NIP. 19650829 199903 1 005

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mohamad Roisul Fata
NIM : 10518241012
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : Pengembangan Perangkat Lunak Aplikasi
Koreksi Lembar Jawab Berbasis Pengolahan Citra
di SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub dan SMKN 1 Adiwerna

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 15 Oktober 2014
Yang menyatakan,

Mohamad Roisul Fata
NIM. 10518241012

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK APLIKASI KOREKSI LEMBAR JAWAB BERBASIS PENGOLAHAN CITRA DI SMK NU HASYIM ASY'ARI TARUB DAN SMKN 1 ADIWERNA

Disusun oleh:

Mohamad Roisul Fata

NIM. 10518241012

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Mekatronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
pada tanggal 3 November 2014



Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Herlambang Sigit P., S.T., M.Cs. Ketua Penguji/Pembimbing		19-11-2014
Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd., M.Eng. Sekretaris		19-11-2014
Rustam Asnawi, M.T., Ph.D. Penguji		19-11-2014

Yogyakarta, 20 November 2014



Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd

NIP. 19560216 198603 1 003

MOTTO

- ❖ *Jangan pernah menyesal untuk membantu dan menyelesaikan permasalahan orang lain, menyesal-lah jika tidak bisa berbuat apa-apa dan tidak bermanfaat di lingkungan sekitar*
- ❖ *Sebaik-baik manusia adalah orang yang bermanfaat bagi manusia lain (HR. Thobroni, Daruqutni)*
- ❖ *Sebaik-baik kalian adalah yang mempelajari Al-Qur'an & mengajarkannya (HR. Bukhari)*

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan khususnya untuk:

Ayah dan Ibu yang senantiasa membimbingku dengan penuh kasih sayang. Terima kasih atas segala kelembutan didikanmu demi kesiapan perjalanan hidup.

Adik-adiku yang senantiasa menanyakan kapan pulang ke rumah.

Dewi Lestari yang terus memberikan semangat untuk mengejar kelulusan dan selalu mengatur waktuku.

Teman -Teman seperjuangan Mekatronika E 2010, tetap jaga persahabatan kita sampai kapanpun.

Teman-teman seperjuangan Al-Inayah, terimakasih atas kerjasama dalam berkarya, berbagi ilmu dan pengalaman selama ini.

PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK APLIKASI
KOREKSI LEMBAR JAWAB BERBASIS PENGOLAHAN CITRA
DI SMK NU HASYIM ASY'ARI TARUB DAN SMKN 1 ADIWERNA

Oleh:
Mohamad Roisul Fata
10518241012

ABSTRAK

Penelitian Tugas Akhir Skripsi ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui kelayakan perangkat lunak aplikasi pada Program Keahlian Teknik Kendaraan Ringan di SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub dan SMKN 1 Adiwerna Kabupaten Tegal.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (Research and Development) ADDIE yang dikemukakan oleh William dan Diana yaitu Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation. Pada langkah development, difokuskan pada pengembangan perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra menggunakan teknik grayscale, thresholding dan cropping yang didasarkan pada kaidah rekayasa perangkat lunak The Linear Sequential Model yaitu analysis, design, code dan test. Hasil pengembangan produk adalah perangkat lunak aplikasi dengan empat halaman utama. Pada langkah implementation, hasil pengembangan produk diimplementasikan pada situasi dan pengguna yang sebenarnya dengan melibatkan responden 30 guru program keahlian Teknik Kendaraan Ringan di SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub dan SMKN 1 Adiwerna Kabupaten Tegal. Responden mengisi kuesioner yang berisi pernyataan beberapa aspek kelayakan perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra.

Hasil penelitian diketahui bahwa kelayakan aplikasi ditinjau dari empat aspek yaitu (1) Aspek correctness mendapatkan jumlah rerata skor 6,9 dengan kategori sangat baik; (2) Aspek integrity mendapatkan jumlah rerata skor 2,0 dengan kategori sangat baik; (3) Aspek reliability mendapatkan jumlah rerata skor 27,0 dengan kategori sangat baik; (4) Aspek usability mendapatkan jumlah rerata skor 52,8 dengan kategori sangat baik. Total penilaian semua aspek mendapatkan jumlah skor rerata 88,7 dengan kategori sangat baik sehingga perangkat lunak aplikasi ini layak digunakan di SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub dan SMKN 1 Adiwerna.

Kata kunci : koreksi lembar jawab, analisis butir soal, pengolahan citra.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayahnya, sehingga Tugas Akhir Skripsi dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul “Pengembangan Perangkat Lunak Aplikasi Koreksi Lembar Jawab Berbasis Pengolahan Citra di SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub dan SMKN 1 Adiwerna” dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Herlambang Sigit Pramono, M.Cs. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sekaligus sebagai Dosen Pembimbing TAS yang telah memberikan semangat, dorongan dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi.
2. Ariadie Chandra Nugraha, M.T., Didik Haryanto, M.T. dan Deny Budi Hertanto M. Kom. selaku Validator instrumen penelitian TAS yang memberikan saran dan masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
3. Rustam Asnawi, M.T., Ph.D. dan Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd., M.Eng. selaku Penguji Utama dan Sekretaris yang memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap TAS ini.
4. K. Ima Ismara, M.Pd., M.Kes. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan para proposal sampai dengan selesainya TAS ini.

5. Dr. Moch Bruri Triyono selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan TAS.
6. Drs. H. Farikhi, MM. selaku kepala SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub dan Dr. Anon Priyantoro, M.Pd. selaku kepala SMKN 1 Adiwerna yang telah memberikan izin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi.
7. Para guru dan staf SMK NU Hasyim Asy'ari dan SMKN 1 Adiwerna yang telah memberi bantuan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi.
8. Teman-teman kelas Mekatronika E angkatan 2010 dan pengurus TPA Al-Inayah Iromejan yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi.
9. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini satu persatu atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak diatas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca juga pihak lain yang memerlukan.

Yogyakarta, 28 September 2014

Penulis,

Mohamad Roisul Fata

NIM. 10518241012

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Batasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	9
F. Spesifikasi Produk yang dikembangkan	9
G. Manfaat Penelitian	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori	12
1. Penelitian dan Pengembangan	12
2. Rekayasa Perangkat Lunak	16
a. Entity Relationship Diagram	19
b. Data Flow Diagram	20
c. Flowchart	21
d. Software Testing	23
e. Kualitas Perangkat Lunak	24
3. Evaluasi Hasil Belajar	25
a. Penilaian	26
b. Instrumen Penilaian.....	27
c. Penyusunan Tes.....	28
d. Pemberian Skor.....	29
e. Kriteria Tes yang Baik.....	30
4. Citra	34
a. Citra Biner (monokrom)	35
b. Citra Skala Keabuan (gray scale)	36
c. Citra Warna (true color)	36

5. Pengolahan Citra	37
a. Konversi True Color ke Gray-scale	39
b. Operasi Pengambangan (Tresholding).....	40
c. Operasi Pemotongan (Cropping).....	41
6. Alat Pemindai	41
7. Bahasa Pemrograman	43
a. Lingkungan Kerja Delphi	43
b. Variabel dan Konstanta	45
c. Tipe Data	46
d. Percabangan.....	46
e. Perulangan	47
f. Database	48
B. Kajian Penelitian yang Relevan	50
C. Kerangka Pikir	51
D. Pertanyaan Penelitian	53
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Model Pengembangan	54
B. Prosedur Pengembangan	54
1. Analisis	56
2. Desain	56
3. Implementasi	60
4. Evaluasi	60
C. Subjek Penelitian	62
D. Metode dan Alat Pengumpul Data.....	62
E. Teknik Analisis Data	66
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	70
1. Hasil Pengembangan Produk	70
2. Data Hasil Evaluasi Produk	94
B. Analisis Data.....	97
1. Hasil Evaluasi Produk oleh Penilai	97
2. Hasil Uji Coba Produk.....	101
C. Kajian Produk	105
D. Pembahasan.....	107
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan.....	112
B. Keterbatasan Produk	113
C. Saran	113
DAFTAR PUSTAKA	115
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	118

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Notasi Entity Relationship Diagram	20
Tabel 2. Notasi Data Flow Diagram	21
Tabel 3. Simbol Standar Flowchart	22
Tabel 4. Sintaks Structured Query Language	49
Tabel 5. Kisi-kisi daftar identifikasi kebutuhan	63
Tabel 6. Kisi-kisi observasi kegiatan evaluasi hasil belajar	64
Tabel 7. Kisi-kisi check list pengujian program	64
Tabel 8. Kisi-kisi angket validitas dan kualitas produk	65
Tabel 9. Konversi skor ideal menjadi nilai skala lima	66
Tabel 10. Konversi skor berdasarkan aspek validasi	68
Tabel 11. Konversi skor semua aspek validasi	68
Tabel 12. Konversi skor berdasarkan aspek penilaian guru	69
Tabel 13. Konversi skor semua aspek penilaian guru	69
Tabel 14. Rancangan database guru	74
Tabel 15. Rancangan database siswa	74
Tabel 16. Rancangan database kunci jawaban	74
Tabel 17. Rancangan database hasil koreksi	74
Tabel 18. Pengujian White Box pada proses koreksi dan penilaian	89
Tabel 19. Pengujian Black Box pada halaman Login admin dan guru ...	90
Tabel 20. Pengujian Black Box pada halaman kunci jawaban	90
Tabel 21. Pengujian Black Box pada halaman koreksi	90
Tabel 22. Pengujian Black Box pada halaman database	91
Tabel 23. Data kelayakan produk aplikasi oleh dosen ahli	95
Tabel 24. Data kelayakan produk aplikasi oleh peer viewer	95
Tabel 25. Data keseluruhan kelayakan produk aplikasi oleh penilai	95
Tabel 26. Data hasil uji coba awal	96
Tabel 27. Data hasil respons guru terhadap produk aplikasi	97
Tabel 28. Rerata skor penilaian produk aplikasi aspek correctness	97
Tabel 29. Rerata skor penilaian produk aplikasi aspek integrity	98
Tabel 30. Rerata skor penilaian produk aplikasi aspek reliability	100
Tabel 31. Rerata skor penilaian produk aplikasi aspek usability	101
Tabel 32. Analisis deskripsi waktu membuat kunci jawaban	102
Tabel 33. Analisis deskripsi waktu mengoreksi lembar jawab	102
Tabel 34. Analisis deskripsi waktu melakukan analisis butir soal	103
Tabel 35. Analisis deskripsi respon guru terhadap produk aplikasi	104

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Proses instruksional desain multimedia	13
Gambar 2. Lapisan rekayasa perangkat lunak	17
Gambar 3. Diagram The Linear Sequential Model	18
Gambar 4. Mc Call's Software Quality Factors	24
Gambar 5. Langkah standar perencanaan dan penyusunan tes	29
Gambar 6. Proses kuantisasi citra.....	35
Gambar 7. Representasi citra biner	36
Gambar 8. Representasi citra keabuan.....	36
Gambar 9. Representasi citra warna	36
Gambar 10. Langkah pengolahan citra.....	37
Gambar 11. Plot fungsi transformasi skala keabuan	39
Gambar 12. Plot fungsi pengambangan	40
Gambar 13. Koordinat pemotongan titik citra	41
Gambar 14. Prinsip kerja OMR	42
Gambar 15. Lingkungan kerja Delphi 7	44
Gambar 16. Kerangka pikir penelitian	52
Gambar 17. Alur prosedur penelitian.	55
Gambar 18. Entity relationship diagram Aplikasi koreksi	56
Gambar 19. Data Flow Diagram aplikasi koreksi	58
Gambar 20. Desain struktur menu guru	59
Gambar 21. Desain struktur menu admin	59
Gambar 22. Desain antarmuka halaman login	59
Gambar 23. Desain antarmuka halaman utama	60
Gambar 24. Modul proses login.....	76
Gambar 25. Modul proses menu kunci	76
Gambar 26. Modul proses koreksi.	76
Gambar 27. Modul proses menu hasil koreksi	77
Gambar 28. Modul proses menu database	77
Gambar 29. Flowchart proses koreksi jawaban	78
Gambar 30. Antarmuka halaman login.....	79
Gambar 31. Antarmuka halaman utama.....	79
Gambar 32. Diagram aliran kontrol.....	87
Gambar 33. Diagram hasil penilaian aspek correctness	98
Gambar 34. Diagram hasil penilaian aspek integrity	99
Gambar 35. Diagram hasil penilaian aspek reliability	100
Gambar 36. Diagram hasil penilaian aspek usability	101
Gambar 37. Diagram hasil penilaian respon guru	104
Gambar 38. Diagram hasil penilaian respon guru	105

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Flowchart program	119
Lampiran 2. Source code program.....	146
Lampiran 3. Antarmuka aplikasi	193
Lampiran 4. User manual book	195
Lampiran 5. Kuesioner lembar evaluasi.....	200
Lampiran 6. Soal dan Lembar Jawab Ujian.....	205
Lampiran 7. Surat keterangan expert judgment.....	211
Lampiran 8. Surat Izin Penelitian.....	215
Lampiran 9. Hasil penelitian dan analisis data	222
Lampiran 10. Dokumentasi foto	237
Lampiran 11. Surat keterangan telah melakukan penelitian	239

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kompetensi yang harus dimiliki guru menurut PP no. 19 Tahun 2005 salah satunya adalah kompetensi *pedagogik* yaitu kemampuan mengelola pembelajaran peserta didik meliputi pemahaman terhadap peserta didik, perancangan dan pelaksanaan pembelajaran, evaluasi hasil belajar, dan pengembangan peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai kompetensi yang dimilikinya.

Evaluasi hasil belajar merupakan sesuatu yang sangat penting dan harus dilakukan oleh guru kepada peserta didik untuk mengetahui keefektifan pembelajaran, sejauh mana peserta didik dapat menyerap materi yang disampaikan oleh guru. Djemari Mardapi (2008: 9) menyatakan bahwa evaluasi secara singkat didefinisikan sebagai proses mengumpulkan informasi untuk mengetahui pencapaian belajar kelas atau kelompok. Sehingga evaluasi hasil belajar dapat dijadikan umpan balik atau *feedback* bagi guru untuk memperbaiki dan menyempurnakan program pembelajaran.

Evaluasi hasil belajar pada siswa dapat dilakukan melalui pengukuran dan penilaian menggunakan instrumen berupa tes maupun nontes. Tes terdiri atas beberapa jenis yaitu tertulis dan non tertulis baik yang berupa objektif dan non objektif (Jihad & Haris, 2012: 67-72).

Ujian Nasional merupakan salah satu standarisasi dalam pendidikan di Indonesia yang dilaksanakan secara serentak dan merupakan komponen

penilaian dalam kelulusan. Pelaksanaan ujian nasional merupakan salah satu pemanfaatan perkembangan teknologi dalam bidang pendidikan. Media yang digunakan dalam ujian nasional sama seperti tahun-tahun sebelumnya yaitu menggunakan lembar jawab komputer yang dapat diolah dengan menggunakan komputer dan pemindai (*scanner*). Lembar jawab komputer ini biasanya berbentuk pilihan ganda sebagai pengganti masukan data secara manual sehingga dapat mempercepat pengolahan data. Pada tahun 2013, terdapat perubahan pada lembar jawab komputer yang digunakan untuk mengurangi kecurangan dalam pelaksanaan ujian nasional. Perubahan pada lembar jawab komputer terdapat tambahan tampilan *barcode* yang berisi paket soal untuk setiap siswa dalam bentuk *quick response code* (QR Code). Setiap satu paket soal berpasangan dengan satu lembar jawab, sehingga pengawas ujian dan peserta ujian perlu hati-hati dalam membagikan dan menerima soal dan lembar jawab ujian nasional.

Semua siswa harus benar-benar siap dalam menghadapi ujian nasional karena dalam satu ruang ujian dengan kapasitas maksimal 20 peserta ujian tidak ada paket soal yang sama. Setiap satu paket soal masing-masing berpasangan dengan satu lembar jawab komputer dengan jumlah 20 paket soal sehingga dalam satu ruangan tidak mungkin terjadi kecurangan kontek-mencontek antara peserta ujian.

Latihan mengerjakan contoh-contoh soal ujian nasional dan *try out* ujian nasional merupakan salah satu cara agar siswa siap menghadapi ujian nasional. Data dari *try out* akan dilakukan analisa untuk mengetahui apakah siswa sudah dapat memenuhi standar nilai kelulusan yang telah ditentukan.

Try out perlu dilakukan kembali jika siswa belum memenuhi standar nilai kelulusan atau menggunakan strategi baru berdasarkan analisa *try out* sebelumnya agar semua siswa dapat memenuhi standar nilai kelulusan. Oleh karena itu, diperlukan sarana pendukung untuk menentukan keputusan dan strategi yang tepat dan cepat.

Teknologi *Optical Mark Reader* (OMR) diperlukan untuk melakukan pemeriksaan lembar jawab, sehingga mampu melakukan pemeriksaan 1500-10000 lembar jawab komputer per jam. Selain memiliki kelebihan kecepatan dalam proses pemeriksaan, teknologi *Optical Mark Reader* (OMR) memiliki beberapa kelemahan, diantaranya: (1) diperlukan biaya yang relatif mahal untuk pencetakan lembar jawab komputer dan pembelian *scanner* OMR sehingga tidak semua institusi dapat memiliki dan menggunakannya, (2) diperlukan kertas dengan ketebalan tertentu dalam pencetakan lembar jawab komputer, (3) diperlukan alat tulis khusus untuk pengisian lembar jawab komputer yaitu pensil 2B, (4) walaupun dibutuhkan, sistem dengan teknologi OMR tidak tepat untuk diterapkan pada institusi berskala kecil (Rahmat MA, 2003).

Perkembangan ilmu pendidikan dan teknologi yang pesat membuat dunia pendidikan mengalami perkembangan dengan memanfaatkan teknologi untuk menyempurnakan metode, media maupun alat yang dapat membantu, mempermudah serta mempercepat tugas dan kewajiban guru. Salah satu perkembangan ilmu pendidikan adalah teknik pengolahan citra yang berguna untuk memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasikan oleh mesin sehingga dapat diproses secara komputasi. Pengolahan citra

mentransformasikan citra masukan menjadi citra keluaran dengan kualitas lebih baik dari citra masukan. Pemanfaatan pengolahan citra dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang diantaranya (1) Bidang militer seperti mengenali sasaran peluru kendali melalui sensor visual, mengidentifikasi pesawat musuh melalui radar, teropong malam hari (*night Vision*); (2) Bidang medis seperti mendeteksi retak atau patah tulang dengan *CT Scan*, rekonstruksi foto janin (USG); (3) Bidang biologi seperti pengenalan jenis kromosom; (4) Bidang geografi dan geologi seperti pemetaan batas wilayah, mengenali jenis dan bentuk lapisan batuan bawah permukaan bumi melalui rekonstruksi hasil seismik; (5) Bidang Hukum seperti pengenalan pola sidik jari, rekonstruksi wajah pelaku kejahatan; (6) Bidang Pendidikan dapat digunakan untuk mengenali citra digital sehingga dengan menggunakan *scanner* biasa dapat menggantikan teknologi OMR (Shofwatul, 2008: 8-17).

Komputer sering digunakan untuk mempercepat proses pengolahan data, melakukan evaluasi hasil belajar, melakukan penilaian berbasis komputer sebagai pengganti *Paper Pencil Test* (PPT). Hasil evaluasi yang baik dapat diperoleh dengan memperhatikan prinsip-prinsip umum evaluasi diantaranya kontinuitas, komprehensif, adil dan objektif, kooperatif dan praktis atau mudah digunakan. Oleh karena itu, evaluasi hasil belajar harus dapat dilaksanakan dengan mudah dan cepat oleh siapapun, baik bagi orang yang menyusun alat evaluasi maupun orang lain yang menggunakan alat tersebut (Zaenal Arifin, 2012: 29).

Analisis butir soal adalah salah satu langkah penting yang harus dilakukan guru setelah memberikan tes kepada peserta didik. Setelah

melakukan tes, maka perlu dilakukan analisis instrumen soal yang telah diujikan dengan membuat analisis butir soal dengan tujuan untuk menentukan apakah suatu soal merupakan soal yang baik atau buruk sebagai suatu alat ukur sehingga memudahkan guru untuk menilai hasil tes tersebut, memperpendek atau memperpanjang suatu tes sekaligus untuk meningkatkan validitas serta reliabilitasnya.

Sridadi (2002: 1) menyatakan bahwa manfaat lain yang diperoleh dari analisis butir soal adalah guru dapat mengetahui gambaran kemampuan peserta didik, serta kelebihan dan kelemahan metode mengajarnya sehingga dapat melakukan langkah-langkah positif terhadap perbaikan proses belajar mengajar pada waktu mendatang. Kualitas soal yang dibuat akan semakin sempurna jika langkah analisis butir soal dapat dilaksanakan secara berkala dan berkesinambungan dalam melakukan evaluasi dan perbaikan sepanjang waktu.

Beberapa kelemahan guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar (KBM) pada kegiatan akhir menurut Rukadi (2011) adalah (1) guru tidak membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil kegiatan pembelajaran, (2) kurang melakukan penguatan, (3) Kurang melakukan umpan balik, (4) kurang melakukan tindak lanjut, (5) tidak melakukan evaluasi. Alasan guru tidak melakukan evaluasi menurut Risal (2011) adalah kekurangan waktu sehingga guru tidak melakukan evaluasi terhadap apa yang telah dilakukan selama kegiatan belajar mengajar.

Berdasarkan hasil observasi di SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub pada bulan Januari 2013, menunjukkan bahwa beberapa guru tidak melaksanakan analisis

butir soal terhadap tes yang telah dilakukan sebagai evaluasi hasil belajar dengan alasan antara lain (1) proses analisis butir soal cukup lama karena dilakukan secara manual sehingga kurang praktis, (2) masih banyak tugas guru yang harus diselesaikan, dan (3) institusi tidak mempunyai *scanner* OMR sehingga tes tidak bisa dikoreksi dengan menggunakan komputer secara otomatis. Hasil wawancara guru SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub, menyatakan bahwa kegiatan evaluasi hasil belajar masih dilakukan secara manual, yaitu (a) mengoreksi hasil jawaban siswa tanpa bantuan komputer dengan cara membuat kunci lembar jawab yang dilubangi dan menghitung jumlah jawaban yang benar atau membuat kunci menggunakan kertas transparan yang diberi tanda dan menghitung jawaban yang salah, (b) menganalisis butir soal dengan memasukkan hasilnya secara manual. Sedangkan hasil observasi dan wawancara Wakil Kurikulum SMKN 1 Adiwerna, menyatakan bahwa kegiatan evaluasi hasil belajar sudah menggunakan bantuan komputer dan lima buah *scanner* jenis ADF tetapi hasilnya kurang maksimal dalam mengenali jawaban yang dihitamkan dan masih banyak kesalahan sehingga jawaban harus dihitamkan kembali dengan *ballpoint*.

Proses mengoreksi lembar jawab dan analisis butir soal secara manual diperlukan waktu yang relatif lama, oleh karena itu peneliti ingin mengembangkan perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab dilengkapi dengan analisis butir soal yang akan di implementasikan di SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub dan SMKN 1 Adiwerna Kabupaten Tegal untuk mempercepat evaluasi hasil belajar, meminimalkan kesalahan koreksi dan kesalahan perhitungan secara manual. Penggunaan perangkat lunak aplikasi ini dapat

mengenali identitas dan jawaban pada lembar jawab yang dihitamkan seluruh atau sebagian lingkaran dalam berbagai bentuk seperti hitam penuh, silang, centang dan sebagainya menggunakan *scanner* biasa dengan harga relatif murah. Alat tulis yang digunakan bebas harus berwarna hitam tidak harus menggunakan pensil 2B. Perangkat lunak aplikasi ini dapat digunakan oleh guru untuk mempercepat proses koreksi lembar jawab dan analisis butir soal serta mendukung pelaksanaan latihan soal-soal atau *try out* untuk mempersiapkan siswa dalam menghadapi ujian nasional.

B. Identifikasi Masalah

1. Banyak guru tidak melakukan analisis butir soal karena waktu pengerjaannya dan *entri* data yang relatif lama jika dilakukan secara manual.
2. Waktu koreksi soal pilihan ganda relatif lama jika terdapat paket soal lebih dari satu dan dilakukan secara manual.
3. Lembar jawab harus diisi dengan menggunakan pensil 2B dan harus dipindai dengan menggunakan *scanner* OMR dan aplikasinya yang harganya relatif mahal sehingga banyak institusi yang tidak bisa memilikinya.
4. Sistem dengan teknologi OMR tidak cocok untuk institusi berskala kecil.
5. Perkembangan teknik pengolahan citra dewasa ini, dapat diaplikasikan untuk mengenali citra digital sehingga dengan menggunakan *scanner* biasa dapat menggantikan teknologi OMR.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka perlu dilakukan pembatasan masalah saat penelitian.

1. Perangkat lunak yang dikembangkan adalah aplikasi koreksi lembar jawab dengan jenis tes objektif.
2. Perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab yang dibuat berbasis pengolahan citra dengan teknik *gray-scale*, *thresholding*, dan *cropping* menggunakan metode *scanline* pada Delphi 7 dan manajemen *database* Ms. Acces dengan sintaks *Structured Query Languages* (SQL).
3. Perangkat lunak aplikasi digunakan untuk meningkatkan keefektifan dalam proses koreksi dan analisis butir soal.
4. Metode penelitian dan pengembangan menggunakan ADDIE yang dikemukakan oleh William dan Diana.
5. Perangkat lunak aplikasi yang dikembangkan akan diterapkan di SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub dan SMKN 1 Adiwerna Kabupaten Tegal.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang dan identifikasi masalah, maka rumusan masalah pada penelitian ini dapat dirincikan sebagai berikut.

1. Bagaimana desain dan pengembangan perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra untuk mempermudah proses koreksi dan analisis butir soal ?
2. Bagaimana kelayakan perangkat lunak aplikasi koreksi lembar komputer di SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub dan SMKN 1 Adiwerna Kabupaten Tegal ?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian pengembangan perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra memiliki tujuan sebagai berikut.

1. Mengembangkan perangkat lunak aplikasi dalam pendidikan dengan menggunakan teknik pengolahan citra untuk mempercepat proses koreksi lembar jawab dan analisis butir soal.
2. Mengetahui kelayakan perangkat lunak aplikasi untuk mengoreksi lembar jawab dan analisis butir soal di SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub dan SMKN 1 Adiwerna Kabupaten Tegal.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab dikembangkan untuk memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Perangkat lunak aplikasi mampu mengenali identitas dan jawaban pada lembar jawab yang dihitamkan seluruh atau sebagian lingkaran dalam berbagai bentuk seperti hitam penuh, silang, centang dan sebagainya.
2. Lembar jawab mempunyai lima pilihan jawaban untuk jenis tes objektif.
3. Perangkat lunak aplikasi mampu melakukan *multi*fungsi diantaranya dapat digunakan banyak guru, banyak mata pelajaran, dan banyak paket.
4. Perangkat lunak aplikasi memiliki halaman untuk mengedit kunci jawaban, kode mata pelajaran dan paket soal.
5. Perangkat lunak aplikasi dapat melakukan penilaian dengan membandingkan kunci jawaban yang telah dibuat berdasarkan kode mata pelajaran dan paket soal.

6. Perangkat lunak aplikasi mampu mengekspor hasil koreksi ke dalam program Ms. Excel dan melakukan analisis butir soal.

G. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

- a. Mengembangkan aplikasi koreksi lembar jawab dengan teknik pengolahan citra untuk mengoreksi jawaban dan mempercepat dalam melaksanakan analisis butir soal.
- b. Memberikan inspirasi untuk penelitian lebih lanjut tentang pengembangan aplikasi koreksi pilihan ganda dengan menggunakan teknik pengolahan citra.
- c. Menambah kekayaan aplikasi dalam rangka mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai alat bantu dalam melaksanakan evaluasi hasil belajar.
- d. Melatih kemampuan dalam membuat program aplikasi khususnya dalam bidang evaluasi hasil belajar.

2. Bagi Guru

- a. Mempermudah dalam melakukan evaluasi hasil belajar dan analisis butir soal sehingga dapat mengetahui taraf kesukaran soal serta kondisi tiap butir soal.
- b. Mempermudah mengetahui kelebihan dan kelemahan peserta didik serta kelemahan metode mengajarnya sehingga dapat melakukan langkah positif dalam perbaikan proses belajar mengajar pada waktu mendatang.

3. Bagi Peserta Didik

Membantu dan melatih peserta didik dalam mengisi lembar jawab agar terbiasa dan lebih siap dalam melaksanakan ujian nasional dan ujian masuk perguruan tinggi yang menggunakan lembar jawab komputer dengan mekanisme yang sama.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

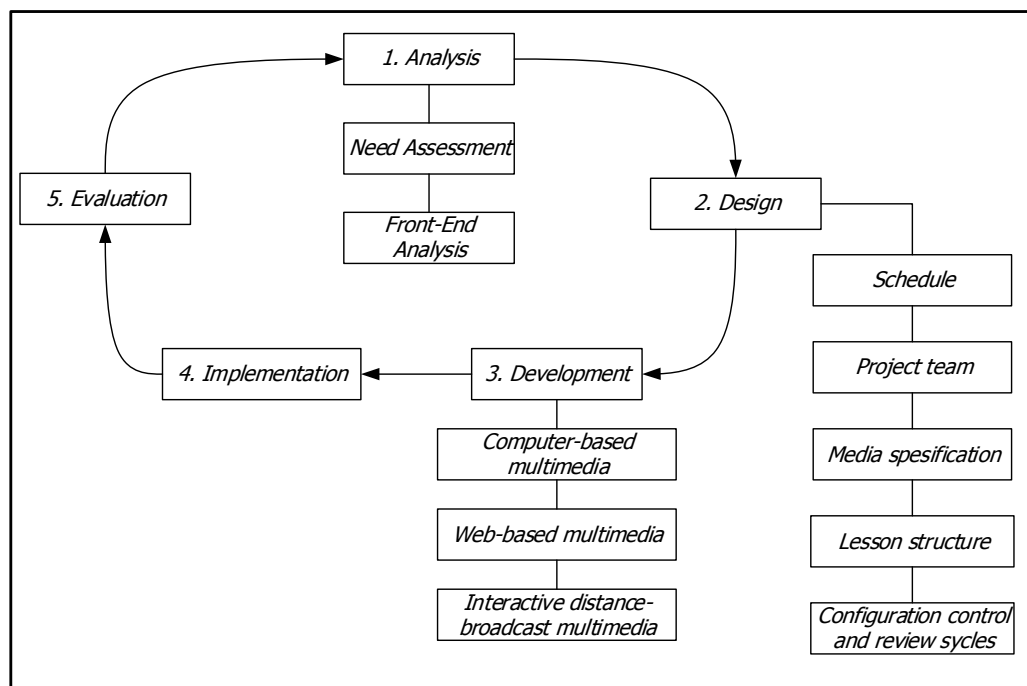
1. Penelitian dan Pengembangan

Metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (sugiyono, 2014: 407). Meredith D. Gall, Joyce P. Gall, dan Walter R. Borg (1983: 569) menyatakan "*Educational research and development (R&D) is a process used to develop and validate educational Products*" (Borg & Gall, 1983:772). Definisi tersebut dapat dijelaskan bahwa penelitian pengembangan bidang pendidikan merupakan suatu proses yang yang digunakan untuk mengembangkan dan mengesahkan produk bidang pendidikan.

Langkah-langkah strategi penelitian dan pengembangan yang dikemukakan oleh Borg dan Gall (1983: 774-776) dalam bukunya *Educational Research* yaitu: (1) *Research and Information Collecting* (pencarian dan pengumpulan informasi), (2) *Planning* (perencanaan), (3) *Development Preliminary Form of Product* (pengembangan draf produk), (4) *Preliminary Field Testing* (uji coba lapangan awal), (5) *Main Product Revision* (memperbaiki hasil uji coba), (6) *Main Field Testing* (uji coba lapangan), (7) *Operational Product Revision* (penyempurnaan produk hasil uji coba), (8) *Operational Products Testing* (uji pelaksanaan lapangan), (9) *Final Product revision*

(penyempurnaan produk akhir) (10) *Dessemination and Implementation* (diseminasi dan implementasi).

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan berbasis multimedia menurut William dan Diana (2000, 3-217) dalam bukunya *Multimedia-Base Instructional Design* terdiri atas 5 langkah yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation* dan *Evaluation*. Langkah tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 1. Proses Intruksional Desain Multimedia

a. **Analysis**

Langkah *analysis* dibagi menjadi dua tahap yaitu (1) *needs assessment* merupakan cara sistematis mengeksplorasi dan membangun jenis solusi kebutuhan, dan (2) *front-end analysis* merupakan kumpulan teknik yang dapat digunakan dalam berbagai kombinasi untuk mempersempit jenis dan tingkat solusi yang akan dibutuhkan.

Briggs (1997) mengidentifikasi lima jenis *needs assessment* yaitu (1) *normative need* merupakan kebutuhan yang dibandingkan dengan standar, (2) *felt need* merupakan kebutuhan yang diperlukan oleh pemikiran seseorang, (3) *expressed and demanded need* merupakan kebutuhan penawaran dan permintaan (4) *comparative need* merupakan kebutuhan yang dibandingkan dengan atribut tertentu pada seseorang, (5) *anticipated or future need* merupakan kebutuhan yang diproyeksikan untuk masa depan.

Langkah berikutnya adalah front-end analysis untuk mendapatkan informasi lebih rinci tentang apa yang akan dikembangkan. Front-end analysis dibagi menjadi 9 jenis yaitu (1) Analisis *Audiens* dengan mengidentifikasi latar belakang, karakteristik belajar, dan keterampilan prasyarat *audiensi*. (2) Analisis teknologi dengan mengidentifikasi kemampuan teknologi yang ada, (3) Analisis Tugas dengan menjelaskan tugas-tugas pekerjaan terkait yang dilakukan sebagai akibat dari pelatihan atau kinerja dukungan, (4) Analisa kritis dengan menentukan keterampilan atau pengetahuan apa yang harus ditargetkan dalam intervensi multimedia atau program pelatihan, (5) Analisis situasi dengan mengidentifikasi hambatan lingkungan atau organisasi yang mungkin berdampak pada tujuan dan multimedia desain, (6) Analisis tujuan dengan menulis tujuan untuk tugas pekerjaan yang akan ditangani, (7) Analisis media dengan memilih sesuai strategi media pengiriman, (8) Analisis data yang masih ada dengan mengidentifikasi ada materi pelatihan, manual, referensi, dan silabus, (9) Analisis biaya-manfaat dengan mengidentifikasi biaya dan manfaat serta laba atas investasi.

b. *Design*

Langkah desain adalah tahap perencanaan proyek multimedia. Perencanaan merupakan faktor yang paling penting dalam keberhasilan proyek. Langkah desain memiliki lima tahap yaitu (1) Jadwal dengan menggambarkan proyek, daftar pelaksanaan, kiriman dan tanggal penyampaian, (2) Tim proyek merupakan daftar peran dan tanggung jawab anggota tim proyek dan kontak, (3) Media spesifikasi meliputi jenis dokumen, gaya presentasi umum, teks, tata bahasa, grafis, *font*, *thema*, simbol dan sebagainya, (4) Struktur pelajaran dengan menggambarkan bagaimana konten tersebut dikelompokkan agar dapat saling terhubung, (5) Kontrol Konfigurasi dan Ulasan siklus dengan menggambarkan kontrol versi dan bagaimana unsur-unsur media yang ditujukan dan dikelola, juga mendokumentasikan jenis review dan proses untuk melakukan review

c. *Development*

Langkah *Development* atau pengembangan merupakan langkah mengembangkan produk multimedia sesuai *design* yang telah dibuat. Langkah pada tahap mengembangkan lingkungan pembelajaran berbasis komputer meliputi membuat *story Board*, membuat elemen media perakitan, melakukan *review* secara berulang.

d. *Implementation*

Langkah *implementation* merupakan langkah melakukan uji coba produk hasil pengembangan pada situasi dan kondisi yang sebenarnya seperti memberikan dan melaksanakan pembelajaran.

e. *Evaluation*

Donald Kirkpatrick (1994) mengidentifikasi empat tingkatan evaluasi yaitu (1) Reaksi merupakan respon tindakan peserta untuk kegiatan dalam bentuk tayangan tentang relevansi aktivitas dalam memungkinkan mereka untuk memenuhi tugas pekerjaan mereka, (2) Pengetahuan merupakan tindakan peningkatan tingkat pencapaian isi dan keterampilan yang dimaksudkan oleh aktivitas, (3) Kinerja merupakan tindakan mengubah perilaku atau sikap sebagai hasilnya atau menggunakan pengetahuan dan keterampilan kegiatan ditransfer ke pekerjaan selama periode waktu, (4) Dampak merupakan mengukur dampak pada bisnis dalam bentuk pengembalian investasi dari kegiatan

2. Rekayasa Perangkat Lunak

Presman (2001: 6) menyatakan bahwa pengertian perangkat lunak adalah (1) kumpulan instruksi program komputer jika dieksekusi akan menyediakan fungsi dan daya guna yang diinginkan, (2) kumpulan struktur data yang memungkinkan program untuk memanipulasi informasi secukupnya, (3) kumpulan dokumen yang menggambarkan operasi dan penggunaan program.

Definisi rekayasa perangkat lunak menurut Pressman (2001: 20) adalah pembuatan dan penggunaan prinsip-prinsip keahlian teknik untuk mendapatkan perangkat lunak yang ekonomis, handal dan bekerja secara efisien pada mesin yang sesungguhnya.

Pressman (2001: 20-21) Rekayasa perangkat lunak dibagi menjadi empat lapisan yang dapat dilihat pada gambar yaitu (1) *Process Model* adalah

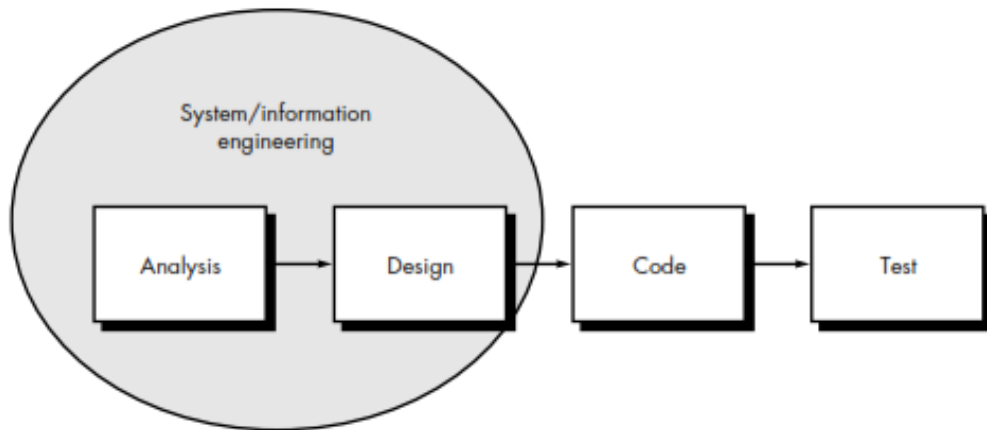
pondasi dari rekayasa perangkat lunak yang mendefinisikan sebuah *framework* untuk sekumpulan *key process area* yang harus dibangun demi keefektifan penyampaian teknologi pengembangan rekayasa perangkat lunak, (2) *methods* menyediakan secara teknis bagaimana membangun suatu perangkat lunak, (3) *tools* menyediakan dukungan otomatis dan semi otomatis untuk *process model* dan *methods*, (4) *quality focus* merupakan batu landasan yang menopang *tools*, *methods* dan *process* dalam rekayasa perangkat lunak.



Gambar 2. Lapisan Rekayasa Perangkat Lunak

Rekayasa dan pemodelan sistem informasi diperlukan karena perangkat lunak merupakan bagian dari sebuah sistem yang lebih besar. Langkah ini dimulai dengan membangun syarat dari semua elemen sistem dan mengalokasikan beberapa *subset* dari kebutuhan ke perangkat lunak tersebut. Perangkat lunak harus berhubungan dengan elemen-elemen yang lain seperti perangkat lunak, manusia dan *database*.

Model proses perangkat lunak yang sering digunakan menurut pressman (2001: 28-30) salah satunya adalah *The Linear Sequential Model* yang biasa disebut *The Classic Life Cycle* atau *Waterfall Model*.



Gambar 3. Diagram *The Linear Sequential Model* (Pressman, 2001: 29)

The Linear Sequential Model memiliki 4 langkah pendekatan yang sistematis dan berurutan yaitu (1) *Analysis*, proses pengumpulan kebutuhan difokuskan pada perangkat lunak. Seorang perancang perangkat lunak harus memahami sifat program yang dibangun dengan memahami kebutuhan informasi, fungsi-fungsi, unjuk kerja dan antarmuka yang diperlukan. (2) *Design*, proses multilangkah yang terfokus pada empat atribut sebuah program yang berbeda meliputi struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka dan algoritma. (3) *Code*, proses mengubah *design* yang telah dibuat menjadi bahasa yang dapat diproses oleh mesin. Pembuatan kode dapat diselesaikan secara mekanis, jika *design* dibuat secara rinci. (4) *Test*, proses pengujian terfokus pada logika internal perangkat lunak, memastikan bahwa semua pernyataan sudah diuji dan eksternal fungsional yaitu mengarahkan pengujian untuk menemukan kesalahan-kesalahan dan memastikan bahwa *input* yang dibatasi akan memberikan hasil aktual sesuai dengan hasil yang dibutuhkan.

Tahap *Design* dari *The Linear Sequential Model* meliputi desain *Entity Relationship Diagram*, *Data Flow Diagram* dan *Flowchart* sedangkan pada

tahap *Test* dari *The Linear Sequential Model* meliputi *White Box Testing*, *Black Box Testing*, *Alpha Testing* dan *Beta testing* yang dapat dijelaskan sebagai berikut.





a. *Entity Relationship Diagram*

ERD adalah model data untuk menggambarkan hubungan antara satu entitas dengan entitas lain yang mempunyai relasi (hubungan) dengan batasan-batasan, hubungan antara entitas akan menyangkut dua komponen yang menyatakan jalinan ikatan yang terjadi yaitu derajat hubungan dan partisipasi hubungan (Waljiyanto, 2003).

Beberapa simbol dalam ERD dapat dilihat pada tabel 2. Derajat hubungan jumlah anggota entitas yang terlibat didalam ikatan yang terjadi dan membentuk hubungan. Derajat hubungan pada *relationship type structural cardinality ratio* memiliki tiga jenis antara lain (1) 1:1 (*one to one relationship*) merupakan hubungan antara *file* pertama dengan *file* kedua adalah satu berbanding satu. Derajat hubungan antar *entity* 1:1 terjadi bila tiap anggota *entity* A berpasangan dengan satu anggota dari *entity* B. Hubungan ini dapat digambarkan dengan tanda lingkaran untuk menunjukkan tabel dan relasi keduanya diwakilkan dengan tanda panah tunggal. (2) 1:M (*one to many relationship*) merupakan hubungan antar *file* pertama dengan *file* kedua adalah satu berbanding banyak atau dapat pula dibalik menjadi banyak berbanding satu. Derajat hubungan ini terjadi bila tiap anggota *entity* A boleh berpasangan dengan lebih satu anggota B, sebaliknya tiap anggota *entity* B hanya boleh berpasangan dengan satu anggota *entity* A. (3) M:M (*many to many relationship*) merupakan hubungan antar satu atribut dengan atribut yang lain

dalam satu *file* yang sama mempunyai hubungan banyak lawan banyak. Derajat hubungan ini terjadi bila tiap anggota *entity* A boleh berpasangan dengan lebih dari satu anggota B begitu juga sebaliknya (Waljiyanto, 2003).

Tabel 1. Notasi *Entity Relationship Diagram*

Notasi	Keterangan
	Entitas adalah suatu objek yang dapat diidentifikasi dalam lingkungan pemakai
	Relasi menunjukkan adanya hubungan antara sejumlah entitas yang berbeda
	Atribut berfungsi mendeskripsikan karakter entitas (atribut yang berfungsi sebagai Key diberi garis bawah)
	Garis, sebagai penghubung antara relasi dengan entitas, relasi dan entitas dengan atribut

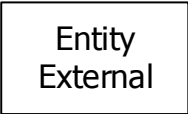
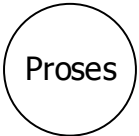


b. *Data Flow Diagram (DFD)*

Data Flow Diagram (DFD) atau diagram alir data digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang sudah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa harus mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir atau disimpan. Diagram alir data merupakan alat yang digunakan pada metodologi pengembangan sistem yang restruktur (Pressman, 2001).

Diagram alir data merupakan suatu bagan untuk mewakili arus data atau aliran data dalam suatu sistem. Bagian aliran data digambarkan dengan notasi

simbol yang mewakili komponen dalam pembuatan suatu model yang sistematis. Penggunaan notasi dalam diagram arus data ini sangat membantu dalam memahami suatu sistem pada semua tingkat kompleksitasnya. Notasi simbol yang digunakan dalam menggambarkan DFD dengan teknik *Yourdan/De Marca* (Pressman, 2001) dapat dilihat pada tabel

Tabel 2. Notasi Simbol *Data Flow Diagram*

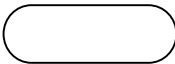




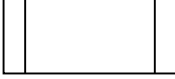
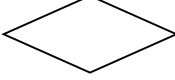



Notasi	Keterangan
	Prosedur yang ada diluar <i>bound</i> sistem untuk dimodelkan
	Transfer informasi (fungsi) yang ada di dalam <i>bound</i> sistem untuk dimodelkan
	Anak panah menunjukkan arah aliran data
	Reportasi data yang disimpan untuk digunakan oleh satu atau lebih proses

c. *Flowchart*

Flowchart merupakan kode semu yang disusun dengan tujuan untuk menggambarkan tahap-tahap suatu masalah secara sederhana, terurai rapi dan jelas dengan menggunakan simbol-simbol standar. Terdapat dua jenis *flowchart* yaitu (1) sistem *flowchart* merupakan diagram alir yang menggambarkan suatu sistem peralatan komputer yang digunakan dalam proses pengolahan data serta hubungan antar peralatan tersebut, (2) program

flowchart merupakan bagan alir yang menggambarkan urutan logika dari suatu prosedur pemecahan masalah (Dondon, 2008).

Tabel 3. Simbol Standar *Flowchart*

BAGAN	NAMA	FUNGSI
	TERMINATOR	Awal atau akhir program
	FLOW	Arah aliran program
	PREPARATION	inisialisasi/pemberian nilai awal
	PROCES	Proses/pengolahan data
	INPUT/OUTPUT DATA	input/output data
	SUB PROGRAM	sub program
	DECISION	Seleksi atau kondisi
	ON PAGE CONNECTOR	Penghubung bagian-bagian flowchart pada halaman yang sama
	OFF PAGE CONNECTOR	Penghubung bagian-bagian flowchart pada halaman yang berbeda
	COMMENT	Tempat komentar tentang suatu proses

d. *Software Testing*

Pengujian perangkat lunak merupakan tahapan akhir dari proses pengembangan perangkat lunak. Pengujian perangkat lunak menurut Hetzel merupakan aktivitas-aktivitas yang bertujuan untuk mengevaluasi atribut atau kemampuan sebuah program sesuai dengan hasil yang diharapkan. Sedangkan menurut Myers pengujian merupakan proses eksekusi sebuah program atau sistem dengan maksud menemukan kesalahan (Myres: 1979).

Pengujian perangkat lunak menurut Pressman merupakan salah satu elemen dari rekayasa perangkat lunak yang sering disebut dengan *Verification and Validation Testing* (V&V). Verifikasi dilakukan untuk memastikan perangkat lunak dapat melakukan fungsi-fungsi yang telah ditentukan. Validasi dilakukan untuk memastikan perangkat lunak sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna (Pressman, 2001: 497). Tujuan dari pengujian perangkat lunak adalah untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak, melakukan uji verifikasi dan validasi serta menguji reliabilitas perangkat lunak yang dikembangkan.

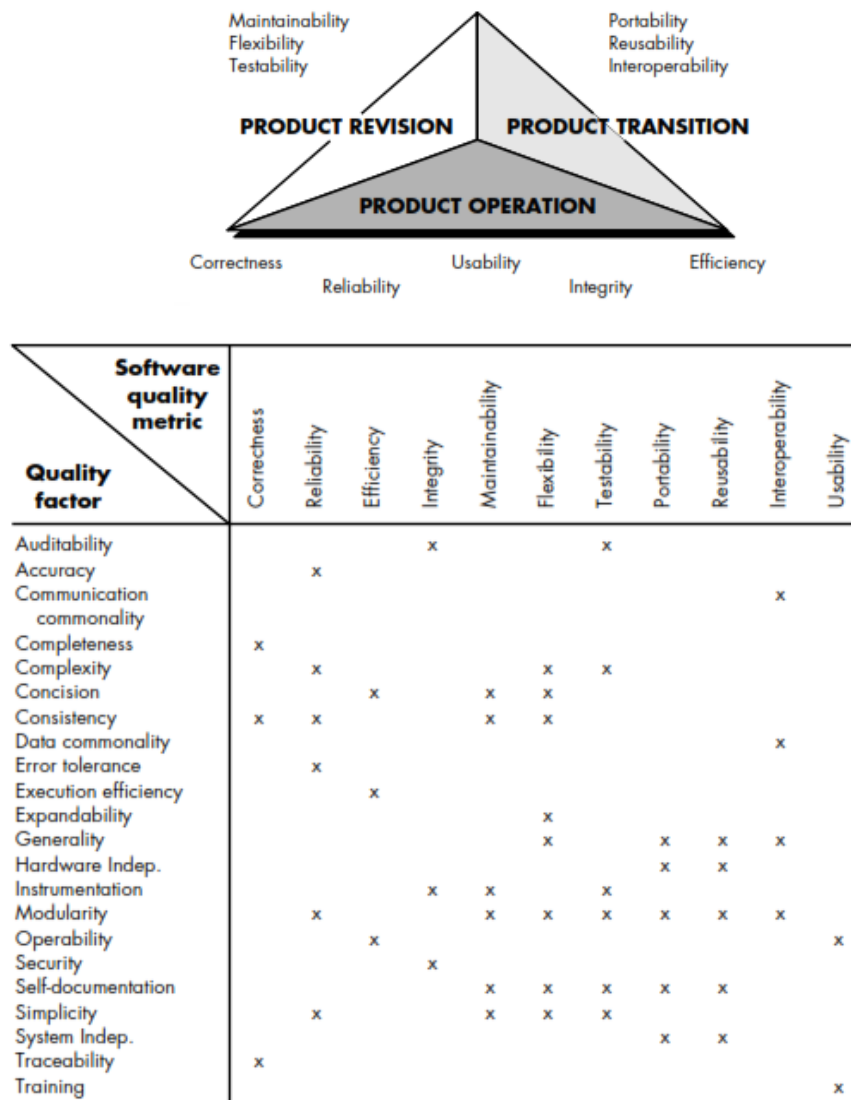
Tahap *Verification Testing* meliputi: (1) *White Box Testing*, merupakan pengujian untuk melakukan verifikasi program secara terstruktur, program dilakukan uji untuk menentukan benar-tidaknya program secara logika, seperti *Basic Path Testing*, *Loop Testing* dan *Structure Control*, (2) *Black Box Testing*, merupakan pengujian berdasarkan *output requirement* tanpa pengetahuan struktur internal program perangkat lunak (irena, 2006).

Tahap *Validating Testing* meliputi: (1) *Alpha Test* merupakan proses pengujian validasi perangkat lunak dengan perspektif pengembang perangkat lunak atau ahli rekayasa perangkat lunak pada lingkungan uji pengembangan

yang memadai, (2) *Beta Test* merupakan proses pengujian validasi perangkat lunak oleh pengguna yang dipilih sesuai karakteristik pengguna perangkat lunak.

e. Kualitas Perangkat Lunak

Faktor yang mempengaruhi kualitas perangkat lunak menurut McCall terfokus pada tiga aspek peting yaitu *Products Revision*, *Product Transition* dan *Product Operation* yang dapat dilihat pada gambar.



Gambar 4. Mc Call's *Software Quality Factors*

Faktor yang digunakan antara lain: (1) Faktor kualitas *correctness* untuk mengetahui bahwa aplikasi yang dikembangkan dapat memenuhi kebutuhan pengguna secara tepat meliputi *completeness*, dan *consistency*. (2) Faktor kualitas *integrity* untuk mengetahui bahwa aplikasi memiliki keamanan sistem yang handal (*security*). (3) Faktor kualitas *reliability* untuk mengetahui bahwa aplikasi yang dikembangkan sudah dapat memberikan *output* yang akurat meliputi *accuracy* dan *simplicity*. (4) Faktor kualitas *usability* untuk mengetahui bahwa aplikasi dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna meliputi *operability*, *accessibility* dan *navigation*.

3. Evaluasi Hasil Belajar

Evaluasi dipandang sebagai tindakan untuk menetapkan keberhasilan suatu program pembelajaran. Suatu program pembelajaran dapat dikatakan berhasil jika telah memenuhi syarat dan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Dalam Kamus besar Bahasa Indonesia (2008) evaluasi diartikan penilaian sedangkan mengevaluasi adalah memberikan penilaian. Hasil belajar siswa merupakan perubahan tingkah laku mencakup beberapa aspek yaitu aspek kognitif, afektif dan psikomotoris (Sudjana, 2005: 3). Sehingga hasil belajar merupakan suatu perubahan tingkah laku peserta didik secara nyata setelah dilakukan proses belajar mengajar sesuai dengan tujuan pembelajaran. Untuk memperoleh hasil belajar, maka dilakukan evaluasi atau penilaian sebagai tindak lanjut atau cara untuk mengetahui kemampuan peserta didik.

Pengetahuan terkait penilaian pendidikan yang harus dikuasai guru diantaranya: (1) mampu memilih prosedur-prosedur penilaian yang tepat untuk membuat keputusan pembelajaran, (2) mampu mengembangkan

prosedur penilaian dengan tepat untuk membuat keputusan pembelajaran, (3) mampu dalam melaksanakan, melakukan penskoran, serta menafsirkan hasil penilaian yang telah dibuat, (4) mampu menggunakan hasil-hasil penilaian untuk membuat keputusan-keputusan di bidang pendidikan, (5) mampu mengembangkan prosedur penilaian yang valid, (6) mampu dalam mengkomunikasikan hasil-hasil penilaian (Suprananto, 2012: 11-13).

a. Penilaian

Sudjana (2005: 3) menyatakan "penilaian hasil belajar merupakan proses pemberian nilai terhadap hasil belajar yang dicapai siswa dengan kriteria tertentu". Sedangkan, pengertian penilaian menurut Suprananto (2012: 8) adalah prosedur sistematis dan mencakup kegiatan mengumpulkan, menganalisis, serta menginterpretasikan informasi yang dapat digunakan untuk membuat kesimpulan tentang karakteristik seseorang atau objek. Dengan demikian, inti dari penilaian hasil belajar adalah proses memberikan atau menentukan nilai terhadap hasil belajar berdasarkan kriteria tertentu untuk membuat kesimpulan dan keputusan.

Fungsi penilaian adalah (1) alat untuk mengetahui tercapai tidaknya tujuan instruksional, (2) umpan balik bagi perbaikan proses belajar mengajar, (3) dasar dalam menyusun laporan kemajuan siswa kepada orangtuanya. Tujuan penilaian adalah untuk (1) mendeskripsikan kecakapan belajar siswa, (2) mengetahui keberhasilan proses pendidikan dan pengajaran di sekolah, (3) menentukan tindak lanjut hasil penilaian, (4) memberikan pertanggungjawaban dari pihak sekolah ke pihak yang berkepentingan (Sudjana, 2005: 4).

Sistem penilaian dalam pembelajaran sebaiknya dikembangkan berdasarkan prinsip-prinsip penilaian. Jihad dan Haris (2008: 63) menyatakan bahwa prinsip penilaian diantaranya: (1) menyeluruh, (2) berkelanjutan, (3) berorientasi pada indikator ketercapaian, (4) sesuai dengan pengalaman belajar.

b. Instrumen Penilaian

1) Instrumen Penilaian Jenis Non Tes

Penggunaan instrumen jenis non tes untuk penilaian proses dan hasil belajar mengajar masih terbatas dibandingkan dengan tes. Guru umumnya lebih memilih tes untuk menilai proses dan hasil belajar mengajar karena lebih mudah untuk dibuat dan lebih praktis. Instrumen penilaian jenis non tes terdiri dari observasi, wawancara, skala, sosiometri, studi kasus dan *chek list* (Sudjana, 2005: 67). Kelebihan jenis non tes adalah kemampuannya untuk menilai dari berbagai aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik sehingga dapat diperoleh gambaran mengenai karakteristik, sifat, minat dan kepribadian.

2) Instrumen Penilaian Jenis Instrumen Tes

Instrumen penilaian jenis tes terdiri dari tes objektif dan tes subjektif. Tes merupakan himpunan pertanyaan yang harus dijawab, harus ditanggapi atau tugas yang harus dilaksanakan oleh orang yang dites (Jihad dan Haris, 2008: 67). Sedangkan, menurut Sudjana (2005: 35) tes merupakan pertanyaan untuk mendapat jawaban dari siswa dalam bentuk lisan, tulisan atau tindakan. Ranah yang diukur menggunakan tes umumnya adalah ranah

kognitif atau pengetahuan. Tes sebenarnya juga bisa untuk mengukur ranah afektif dan psikomotorik.

a) Tes Subjektif

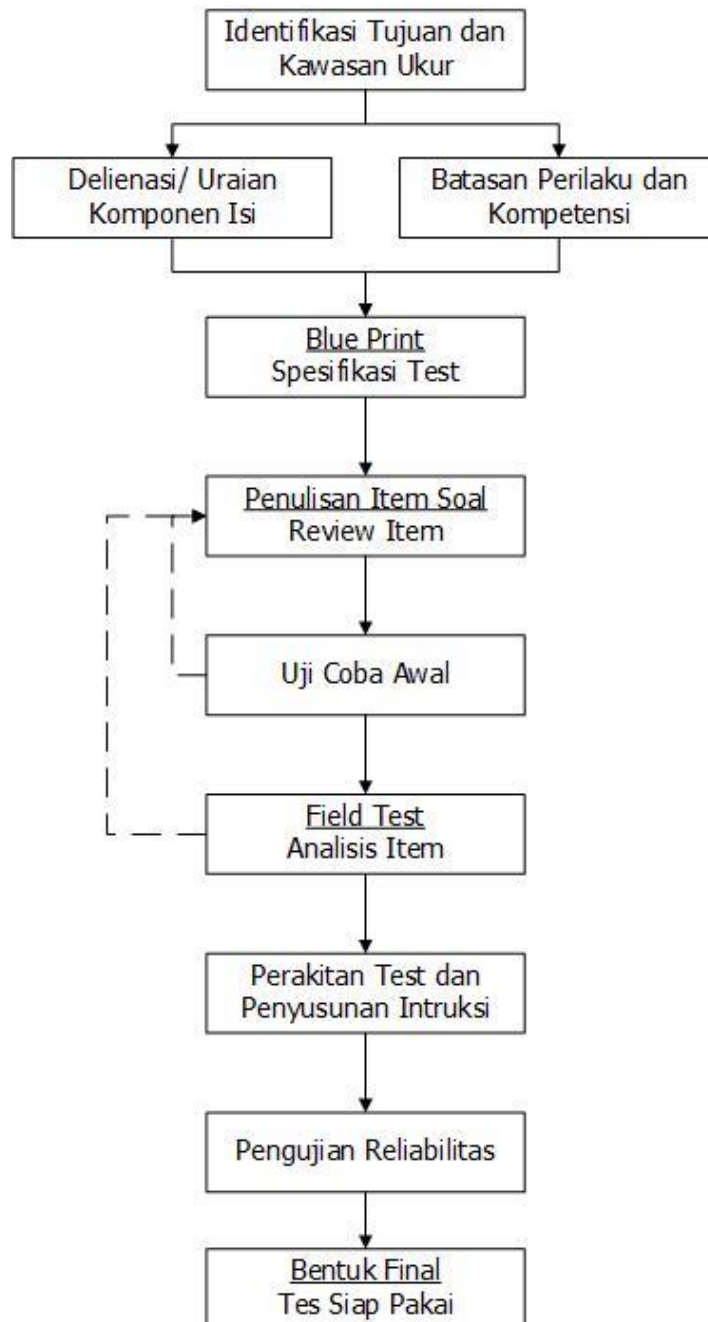
Tes *essay* merupakan salah satu model tes yang paling tua dan sering digunakan dalam evaluasi pembelajaran. Menurut Sudjana (2005: 35) tes *essay* merupakan pertanyaan yang menuntut siswa menjawabnya dalam bentuk menguraikan, menjelaskan, mendiskusikan membandingkan, memberikan alasan dan bentuk lain yang sejenis sesuai dengan tuntutan pertanyaan dengan menggunakan kata dan bahasa sendiri.

b) Tes Objektif

Tes objektif merupakan tes yang banyak digunakan dalam menilai hasil belajar. Tes objektif dipilih karena cakupan materi pelajaran yang luas dan mudah dalam melakukan penilaian. Bentuk soal objektif menurut Sudjana (2005:44) antara lain: (1) jawaban singkat, (2) benar-salah, (3) menjodohkan, (4) pilihan ganda. Bentuk tes selain jawaban singkat dalam soal telah tersedia kemungkinan jawaban yang dapat dipilih.

c. Penyusunan Tes

Tes yang berkualitas harus disusun dan dikembangkan dengan mengikuti langkah-langkah yang tepat. Langkah-langkah pengembangan tes menurut Suprananto (2012: 71) adalah: (1) Identifikasi tujuan pembelajaran (2) menyusun tabel spesifikasi atau kisi-kisi soal, (3) menentukan bentuk tes yang akan digunakan, (4) perakitan tes. Sedangkan, menurut Azwar (1996: 53-54) langkah-langkah standar dalam mengembangkan tes sebagai berikut.



Gambar 5. Langkah Standar dalam Perencanaan dan Penyusunan Tes (Azwar, 1996: 54)

d. Pemberian Skor

Pemberian skor yaitu memberikan angka atau harga dari suatu jawaban. Pemberian skor menurut Azwar (1996: 111) adalah harga kuantitatif suatu jawaban terhadap *item* dalam tes, dan memperoleh deskripsi mengenai

performansi siswa dalam tes. Acuan yang biasa digunakan dalam menafsirkan skor tes ada dua yaitu (1) Acuan norma (*norm reference*) yaitu membandingkan kemampuan seorang siswa dengan siswa lainnya di dalam kelompoknya, (2) Acuan kriteria (*criterion reference*) yaitu membandingkan kemampuan siswa dengan tingkat kemampuan tertentu yang dijadikan sebagai kriteria, acuan kriteria biasanya menekankan apa yang seharusnya diketahui ada dikuasai oleh seorang siswa.

e. Kriteria Tes yang Baik

Kualitas sebuah tes tergantung dari beberapa faktor, diantaranya: (1) validitas yaitu tingkat akurasi hasil pengukuran, seberapa tepat dan akurat hasil ukurannya, (2) *reliabilitas* yaitu tingkat keajegan atau konsistensi, seberapa handal kemampuan tes dalam mengukur hasil belajar, (3) *usabilitas* yaitu tingkat kemudahan dan kepraktisan sebuah tes dalam penggunaannya, seberapa praktis tes tersebut dapat digunakan. Keberhasilan suatu tes dapat diketahui melalui analisis *item* soal. Menurut Azwar (1996: 129) tes dikatakan berhasil menjalankan fungsinya bila mampu memberikan hasil ukur yang cermat dan akurat.

1) Validitas Tes

Validitas berasal dari kata *validity* yang berarti ketepatan suatu instrumen pengukur. Validitas menurut Azwar (1996: 173) validitas mempunyai arti sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu instrumen pengukur (tes) dalam melakukan fungsi ukurnya. Suatu tes dikatakan mempunyai validitas yang tinggi apabila tes tersebut mampu menjalankan fungsi ukurnya atau memberikan hasil ukur yang tepat dan akurat sesuai maksud dikenakannya tes

tersebut. Kecermatan suatu tes yaitu bila tes mampu mendeteksi perbedaan-perbedaan yang kecil yang ada pada atribut yang diukurnya. Secara umum, validitas tes dibedakan menjadi 3 yaitu, validitas isi (*content validity*), validitas kriteria (*criteria validity*) validitas kontrak (*construct validity*).

Tingkat validitas butir soal ditentukan dengan menggunakan korelasi Products *momen Pearson* yaitu dengan cara membandingkan skor yang didapat siswa pada suatu butir soal dengan skor total yang didapat. Rumus yang digunakan :

$$r_{XY} = \frac{N \cdot \Sigma XY - (\Sigma X) \cdot (\Sigma Y)}{\sqrt{(N \cdot \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2) \cdot (N \cdot \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)}}$$

Keterangan :

r_{XY} = Koefisien korelasi antara variabel X dan Y

N = Banyaknya peserta tes

X = Nilai hasil uji coba

Y = Nilai rata-rata harian (Ruseffendi, 1991)

Interpretasi terhadap nilai koefisien korelasi r_{XY} digunakan kriteria Nurgana (Ruseffendi, 1994: 144) berikut ini:

$0,80 < r_{XY} \leq 1,00$: sangat tinggi

$0,60 < r_{XY} \leq 0,80$: tinggi

$0,40 < r_{XY} \leq 0,60$: cukup

$0,20 < r_{XY} \leq 0,40$: rendah

$r_{XY} \leq 0,20$: sangat rendah

2) Reliabilitas Tes

Reliabilitas berasal dari kata *reliability* yaitu keandalan. Pengukuran yang memiliki reliabilitas tinggi bila dapat menghasilkan data yang reliabel. Reliabilitas menurut Azwar (1996: 180) yaitu bila suatu tes yang diujikan

beberapa kali pada suatu subjek yang sama maka akan diperoleh hasil yang sama. Metode yang biasa digunakan untuk menentukan reliabilitas tes antara lain tes retest, bentuk ekuivalen, tes-retest dengan bentuk ekuivalen, Belah dua (*Split Half*), Koefisien alpa atau Kuder Richardson, Inter-rater.

Rumus *Alpha Cronbach* yang digunakan untuk menghitung reliabilitas tes adalah sebagai berikut.

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{s_i^2}{s_t^2} \right] \qquad s_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}$$

Keterangan :

n = banyaknya butir soal

Si2 = jumlah varian skor tiap *item*

St2 = varian skor total

Interpretasi r_{11} mengacu pada pendapat Guilford (Ruseffendi, 1994: 191)

berikut ini:

0,90 < r_{11} ≤ 1,00 : sangat tinggi

0,70 < r_{11} ≤ 0,90 : tinggi

0,40 < r_{11} ≤ 0,70 : cukup

0,20 < r_{11} ≤ 0,40 : rendah

r_{11} ≤ 0,20 : sangat rendah

3) Daya Beda

Pengertian daya beda menurut Purwanto (1994: 120) dan Suharsimi (1991: 215) adalah bagaimana kemampuan soal itu untuk membedakan siswa-siswa kelompok pandai (*upper group*) dan kurang (*lower group*). Langkah-langkah perhitungan daya beda (DP), adalah: (1) Para siswa didaftarkan dalam peringkat pada sebuah tabel, (2) Dibuat pengelompokan siswa dalam dua kelompok, yaitu kelompok atas terdiri atas 50% dari seluruh siswa yang mendapat skor tinggi dan kelompok bawah terdiri atas 50% dari seluruh siswa

yang mendapat skor rendah. Daya pembeda ditentukan dengan rumus sebagai berikut.

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A}$$

Keterangan :

SA = jumlah skor kelompok atas

SB = jumlah skor kelompok atas

IA = jumlah skor ideal

Interpretasi DP mengacu pada pendapat Guilford (Ruseffendi, 1994: 203-204) berikut ini:

0,40 < DP : sangat baik

0,30 < DP ≤ 0,40 : cukup baik, mungkin perlu diperbaiki

0,20 < DP ≤ 0,30 : minimum, harus diperbaiki

DP ≤ 0,20 : jelek, diganti

4) Tingkat Kesukaran

Butir soal memiliki tingkat kesukaran tinggi apabila pengecoh (*distractor*) dapat berfungsi dengan baik, yaitu alternatif jawaban yang benar dapat dijawab tepat oleh beberapa orang pada kelompok pandai (*upper group*) sedangkan kelompok kurang (*blower group*) sebagian besar terkecoh, memilih dan menyebar pada beberapa pengecoh yang ada. Tingkat kesukaran (TK) pada masing-masing butir soal dihitung dengan menggunakan rumus:

$$TK = \frac{S_A + S_B}{n \cdot \max}$$

Keterangan :

SA = jumlah skor kelompok atas

SB = jumlah skor kelompok atas

n = jumlah siswa

max = skor maksimal soal yang bersangkutan

Interpretasi TK mengacu pada pendapat Sudjana(1999: 137) berikut ini:

$0,70 < TK \leq 1,00$: mudah

$0,30 < DP \leq 0,70$: sedang

$DP \leq 0,30$: sukar

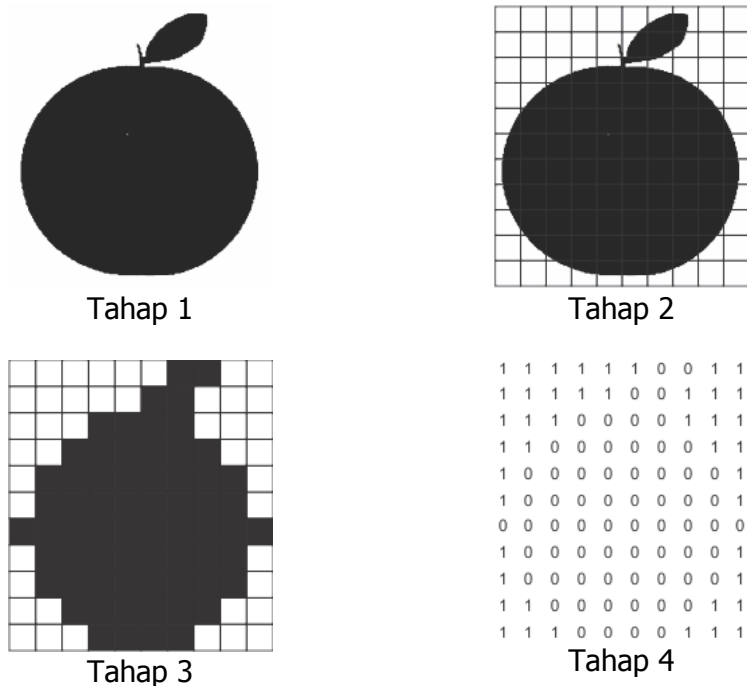
4. Citra

Citra adalah objek berbentuk gambar pada bidang dua dimensi, menurut Septian Dwi C (2009) Citra merupakan fungsi terus-menerus (*continue*) dari intensitas cahaya pada bidang dwiwatra. Sumber cahaya menerangi sebuah objek, dan objek tersebut memantulkan kembali sebagian dari berkas cahayanya yang ditangkap oleh alat optik, sehingga bayangan objek yang disebut citra tersebut terekam. Berdasarkan wujudnya citra dibagi menjadi dua, yaitu : (1) citra diam (*still images*) adalah citra tunggal yang tidak bergerak, (2) citra bergerak (*moving images*) adalah rangkaian citra diam yang ditampilkan secara berurutan (*skuenial*) sehingga memberi kesan bergerak. Menurut Septian (2009) citra mengandung sejumlah elemen dasar yang dimanipulasi dalam pengeolahan citra antara lain : warna, kecerahan (*brightness*), kontras, kontur, bentuk (*shape*), tekstur, waktu dan pergerakan, deteksi dan pengenalan.

Karakteristik citra digital antara lain ukuran citra, resolusi dan format nilainya. Citra digital umumnya berbentuk persegi panjang yang dinyatakan dengan banyaknya titik atau *pixel* (*picture elemen*) sehingga ukuran citra selalu bernilai bulat. Resolusi citra merupakan ukuran banyaknya titik untuk setiap satuan panjang dengan satuan dpi (*dot per inch*). Semakin besar resolusi makin banyak titik yang terkandung dalam citra dengan ukuran fisik yang sama sehingga efek penampakan citra menjadi semakin halus. Setiap titik memiliki

nilai berupa angka digital yang merepresentasikan informasi yang diwakili titik tersebut (Achmad & Kartika, 2013: 7-8).

Pengertian kuantisasi citra menurut Kadir dan Susanto (2012: 12) adalah prosedur yang dipakai untuk membuat suatu isyarat yang bersifat kontinu ke dalam bentuk *diskret*.

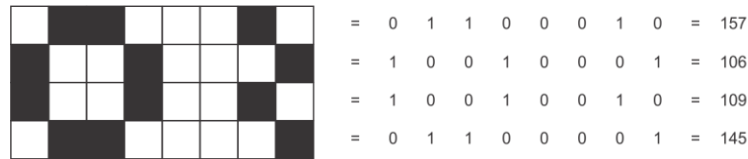


Gambar 6. Proses Kuantisasi Citra

Komputer hanya dapat mengolah isyarat-isyarat elektronik digital yang terdiri dari kumpulan sinyal biner. Citra digital harus mempunyai format tertentu yang sesuai sehingga dapat merepresentasikan objek dalam bentuk kombinasi data biner. Format citra digital yang banyak digunakan adalah citra biner, skala keabuan, warna dan warna berindeks.

a. Citra Biner (*Monokrom*)

Nilai data digital pada setiap titik citra biner hanya membutuhkan 1 bit, sehingga setiap *byte* dapat menampung informasi delapan titik. Representasi citra biner dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 7. Representasi Citra Biner

b. Citra Skala Keabuan (*Gray-Scale*)

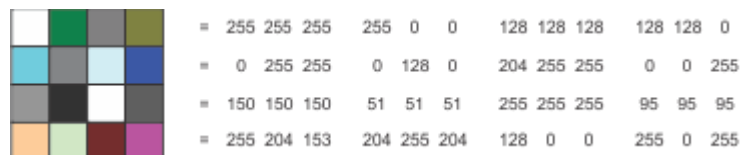
Warna yang digunakan pada citra skala keabuan adalah antara hitam (bernilai 0) sebagai warna minimal dan warna putih (bernilai 255) sebagai nilai maksimal, sehingga warna diantaranya adalah abu-abu. Representasi citra keabuan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 8. Representasi Citra Keabuan

c. Citra Warna (*True Color*)

Citra warna mempunyai warna spesifik yang merupakan kombinasi dari tiga warna dasar, yaitu: merah, hijau dan biru sehingga sering disebut RGB (*Red Green Blue*). Setiap warna dasar mempunyai nilai digital dengan nilai maksimum 255 (8 bit). Jumlah kombinasi warna yang mungkin untuk format citra ini adalah 2^{24} atau lebih dari 16 juta warna sehingga bisa dianggap mencakup semua warna yang ada. Representasi citra warna dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 9. Representasi Citra Warna

5. Pengolahan Citra

Septian (2009) menyatakan “pengolahan citra adalah kegiatan memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasikan oleh manusia atau mesin”. Citra yang memiliki warna kurang tajam, kabur (*blurring*), mengandung *noise* (bintik putih) sulit diinterpretasikan karena informasi yang disampaikan menjadi berkurang, sehingga citra tersebut perlu dilakukan proses perbaikan kualitas citra. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengolahan citra adalah sebagai berikut.



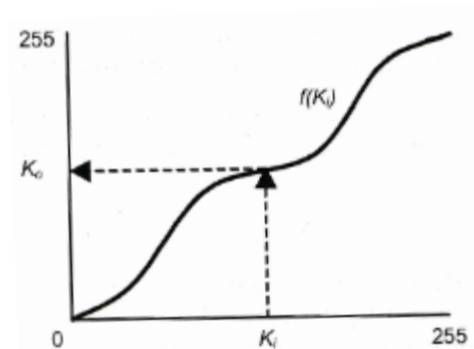
Gambar 10. Langkah Pengolahan Citra Digital

Pencitraan (*Imaging*) adalah kegiatan mengubah informasi dari citra tampak atau citra non digital menjadi citra digital. Hasil dari pencitraan berupa citra digital dapat dilakukan perbaikan citra (*image restoration*) dan peningkatan kualitas citra (*image enhancement*). Hasil dari pengolahan citra merupakan citra dengan kualitas lebih baik dari pada sebelumnya dan dapat diinterpretasikan oleh mesin yang selanjutnya dilakukan analisis untuk menghasilkan suatu keputusan. Analisis citra digital (*digital image analysis*) adalah kegiatan menganalisis citra sehingga menghasilkan informasi untuk menetapkan keputusan. Metode analisis yang dapat digunakan biasanya pada bidang ilmu kecerdasan buatan (AI) yaitu pengenalan pola (*pattern recognition*) menggunakan jaringan syaraf tiruan, *fuzzy logic* dan sebagainya. Operasi pengolahan citra dikelompokkan menjadi 6 operasi yaitu (1) Operasi titik adalah operasi pengolahan citra dimana setiap titik diolah secara terlepas dengan titik-titik yang lain. Operasi titik meliputi operasi modifikasi

kecemerlangan (*brightness modification*), peningkatan kontras (*contrast enhancement*), negasi (*negation*), operasi pengambangan (*thresholding*). (2) Operasi global adalah operasi pengolahan citra yang dilakukan dengan bergantung pada karakteristik global dari citra yang akan dimodifikasi. Operasi global harus bergantung pada sifat global citra. Salah satu operasi global adalah ekualisasi histogram. (3) Operasi berbasis bingkai adalah operasi pengolahan citra yang melibatkan dua buah citra atau lebih dan menghasilkan sebuah citra hasil operasi matematis. Operasi berbasis bingkai meliputi operasi aritmetika (pengurangan derau, penggabungan citra, deteksi gerakan, perbaikan efek tidak seragam, pencahayaan) dan operasi logika. (4) Operasi geometri adalah operasi pengolahan citra yang dilakukan dengan memodifikasi koordinat piksel dalam suatu citra dengan mengubah nilai skala keabuan dari titik tersebut dengan pendekatan tertentu. Operasi geometri diantaranya meliputi pencerminan (*flipping*) pemutaran (*rotating*), penskalaan (*scaling/zooming*), dan pembengkokan (*warping*). (5) Operasi bertetangga adalah operasi pengolahan citra yang dilakukan dengan modifikasi nilai keabuan sebuah titik berdasarkan nilai-nilai keabuan dari titik-titik yang ada di sekitarnya (bertetangga) yang masing-masing mempunyai bobot tersendiri. Operasi bertetangga diantaranya meliputi penghalusan citra, eliminasi derau, pendeteksian tepi, penajaman citra dan operasi memberikan efek timbul (*emboss*). (6) Operasi morfologi adalah operasi pengolahan citra berdasarkan segmen atau bagian dalam citra yang menjadi perhatian. Teknik konversi true color ke gray-scale, thresholding dan cropping dapat dijelaskan sebagai berikut.

a. Konversi *True Color* ke *Gray Scale*

Fungsi transformasi skala keabuan atau *Gray-Scale Transformation* (GTS) merupakan fungsi yang memetakan tingkat keabuan *input* (K_i) ke citra keabuan *output* (K_o). Nilai skala keabuan dibatasi oleh 0 dan nilai skala keabuan tertinggi tergantung pada jumlah bit yang digunakan (Achmad dan Firdausy, 2013: 52).



Gambar 11. Plot Fungsi Transformasi Skala Keabuan

Citra *true color* dapat dikonversi menjadi citra keabuan dengan menggunakan operasi titik. Secara mudahnya, nilai keabuan dari citra *true color* didefinisikan sebagai nilai rata-rata dari ketiga nilai elemen warna, sehingga rumus yang digunakan untuk proses konversi citra *true color* menjadi citra keabuan adalah:

$$K_o = \frac{R_i + G_i + B_i}{3}$$

Keterangan :

R_i = Nilai digital warna merah

G_i = Nilai digital warna hijau

B_i = Nilai digital warna biru

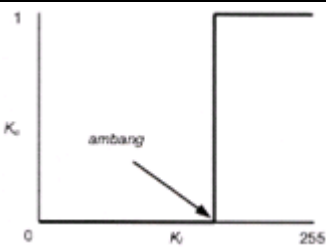
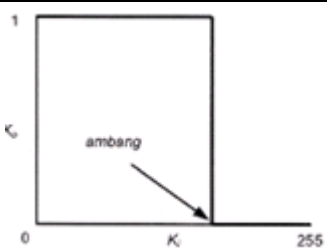
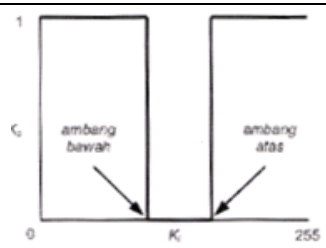
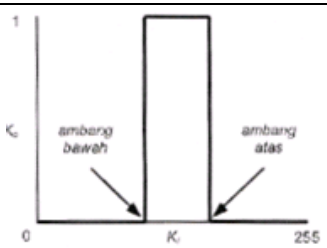
K_o = Nilai grayscale

Citra keabuan juga dapat dikonversi menjadi Citra biner yang hanya mempunyai dua nilai (1 atau 0) dengan menggunakan operasi thresholding (ambang). Titik dengan rentang nilai keabuan tertentu diubah menjadi warna

hitam dan sisanya diubah menjadi warna putih atau sebaliknya (Achmad dan Firdausy, 2013: 76-82).

b. Operasi Pengambangan (*Tresholding*)

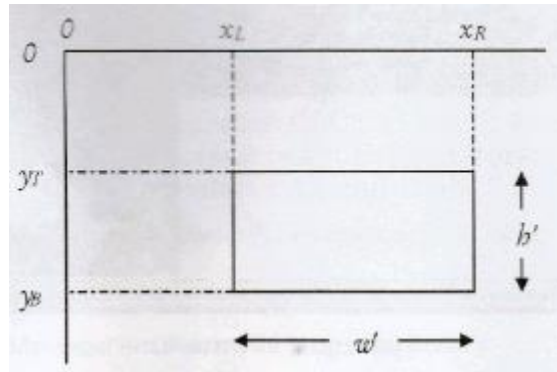
Operasi pengambangan Digunakan untuk mengubah citra dengan format skala keabuan (kemungkinan nilai lebih dari dua) menjadi skala biner (hanya memiliki dua buah nilai). Titik dengan rentang nilai keabuan tertentu diubah menjadi warna hitam dan sisanya menjadi warna putih atau sebaliknya. Operasi pengambangan dibagi menjadi dua yaitu (1) pengambangan tunggal dilakukan dengan memilih batas ambang pada daerah sekitar lembah dan (2) pengambangan ganda dilakukan dengan menampilkan titik-titik yang mempunyai rentang nilai skala keabuan tertentu.

Pengambangan Tunggal	
	
$K_0 = \begin{cases} 0 & \text{jika } K_i < \text{ambang} \\ 1 & \text{jika } K_i \geq \text{ambang} \end{cases}$	$K_0 = \begin{cases} 0 & \text{jika } K_i \geq \text{ambang} \\ 1 & \text{jika } K_i < \text{ambang} \end{cases}$
Pengambangan Ganda	
	
$K_0 = \begin{cases} 0 & \text{jika } ab \leq K_i \leq aa \\ 1 & \text{lainnya} \end{cases}$	$K_0 = \begin{cases} 1 & \text{jika } ab \leq K_i \leq aa \\ 0 & \text{lainnya} \end{cases}$

Gambar 12. Fungsi Pengambangan

c. Operasi Pemotongan (*Cropping*)

Operasi pemotongan adalah memotong satu bagian dari citra sehingga diperoleh citra yang berukuran lebih kecil. Operasi ini pada dasarnya adalah operasi translasi yaitu menggeser koordinat titik citra (Achmad dan Firdausy, 2013: 206-217).



Gambar 13. Koordinat Pemotongan Titik Citra

Rumus yang digunakan untuk operasi pemotongan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} x' &= x - x_L && \text{Untuk } x = x_L \text{ sampai } x_R \\ y' &= y - y_T && \text{Untuk } y = y_T \text{ sampai } y_B \end{aligned}$$

Ukuran citra berubah menjadi:

$$\begin{aligned} w' &= x_R - x_L \\ h' &= y_B - y_T \end{aligned}$$

Transformasi baliknya adalah:

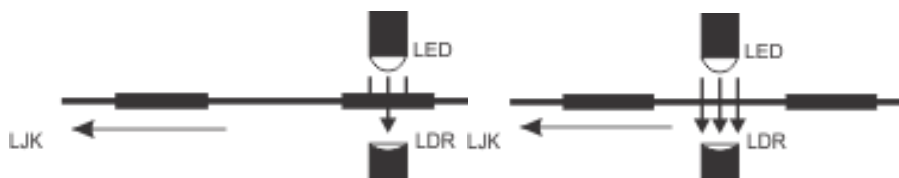
$$\begin{aligned} x &= x' + x_L && \text{Untuk } x' = 0 \text{ sampai } w' - 1 \\ y &= y' + y_T && \text{Untuk } y' = 0 \text{ sampai } h' - 1 \end{aligned}$$

6. Alat Pemindai

Pindai secara bahasa artinya melihat dengan teliti dan seksama, sehingga pemindai adalah alat yang dapat membaca data atau objek dengan teliti dan seksama. Alat atau mesin pemindai elektronik yang dapat membaca objek dengan teliti dan seksama dan mengubah objek tersebut menjadi bentuk dua dimensi, dalam bahasa Inggris biasa disebut dengan *scanner*. Hasil dari

scanner dapat berupa *file* dalam bentuk gambar atau dokumen yang dapat ditampilkan dan diubah di layar monitor kemudian dicetak dicetak. Bentuk dan ukuran *scanner* bermacam-macam, ada yang besarnya seukuran kertas folio, kartu pos (*postcard*), bahkan ada yang seukuran pena (*quicklink*). Perbedaan tiap *scanner* terdapat pada penggunaan teknologi (penggunaan tombol digital dan teknik pencahayaan), resolusi serta kegunaan dan cara kerja. Berdasarkan kegunaan dan cara kerjanya, pemindai (*scanner*) dibagi menjadi 5 antara lain: pemindai gambar, pemindai *barcode*, peminda sinar-X, pemindai cek, pemindai logam dan pemindai *Optical Mark Reader* (Andi, 2014: 40-42).

Pemindai OMR merupakan alat pemindai elektronik yang dapat membaca citra lembar jawab komputer dengan teliti dan seksama. Prinsip kerja teknologi (*Optical Mark Reader*) adalah seperti *scanner* gambar, tetapi sensornya berupa deretan kombinasi pemancar cahaya seperti LED (*Light Emmiting Diode*) dan sensor sebagai pembaca seperti LDR (*Light Dependent Resistor*). Lembar jawab komputer berjalan diantara pemancar cahaya dan sensor pembaca tersebut. Apabila tidak ada bulatan hitam, cahaya akan banyak diteruskan, sebaliknya jika ada bulatan hitam maka cahaya akan diredam. Teknologi OMR akan membaca nilai logika "1" atau "0" berdasarkan masukan dari sensor-sensor pembaca dan akan menginterpretasikan sesuai dengan data yang diinginkan (Sudjadi, 2011: 4-7)



Gambar 14. Prinsip Kerja OMR

Berdasarkan kegunaan dan cara memasukan kertas, pemindai gambar dikelompokkan menjadi 2 yaitu (1) *Flat Bed Scanner* (FBS), Objek atau kertas yang akan dipindai, diletakkan diatas kaca pemindai diantara lensa/sensor dan *cover*, kemudian lampu dan sensor pemindai akan bergerak menyusuri kertas tersebut untuk memperoleh data dan mempresentasikan objek tersebut, (2) *Automatic Document Feeder* (ADF), Objek atau kertas yang akan dipindai diletakkan pada baki/*tray*, lalu satu per satu kertas akan dimasukkan oleh bagian mekanik pemindai dengan adanya *pad assy* dan *roller*, pada saat kertas berjalan sensor pemindai bekerja untuk memperoleh data dan mempresentasikan objek tersebut (Andi, 2014: 43-44).

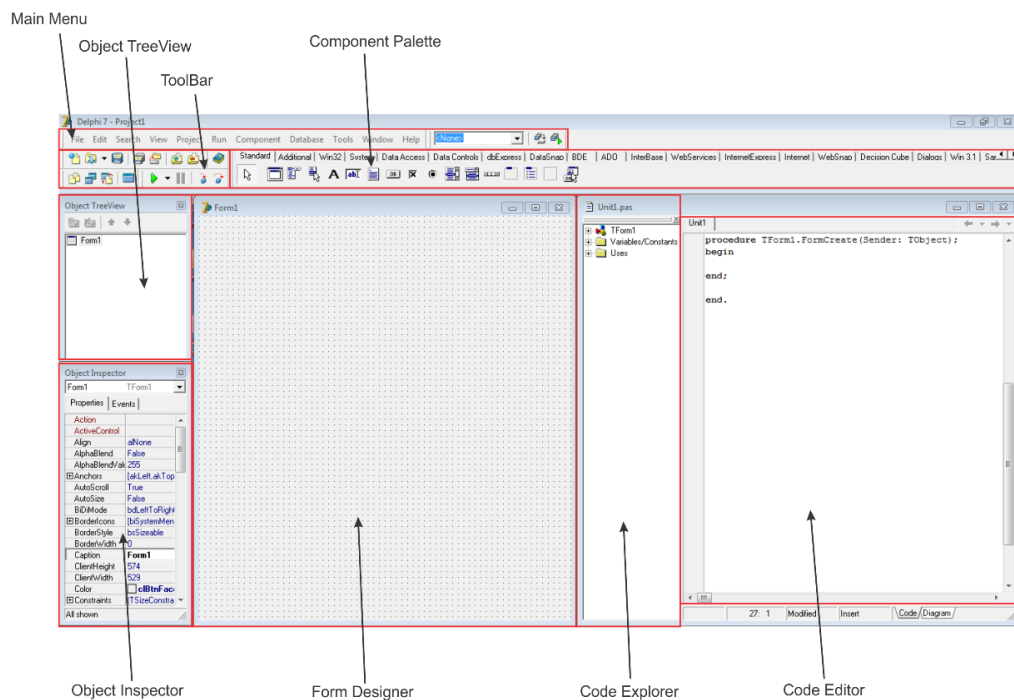
7. Bahasa Pemrograman

a. Lingkungan kerja Delphi

Delphi 7 merupakan salah satu perangkat lunak (*software*) atau program pengembangan aplikasi berbasis *Object Pascal* produksi dari Borland. Dahulu, Delphi adalah proyek rahasia di Borland yang berevolusi menjadi sebuah produk yang disebut *AppBuilder*. Kelebihan Delphi sebagai *Software Development Tools* menurut Kusnassriyanto (2011: 3-4) antara lain (1) kemudahan penyusunan *user interface* yaitu Delphi sebagai *Rapid Application Development* (RAD) *Tool* yang artinya perangkat yang mempercepat pengembangan aplikasi dengan kemudahan penyusunan tampilan program, (2) Bahasa *Object Pascal* merupakan salah satu varian dari bahasa *Pascal* dengan sejumlah penambahan termasuk terkait dengan konsep *Object Oriented Programming* (OOP), (3) *Native Code*, Hasil *compaile* Delphi adalah kode *native* untuk *win32*, berarti file berektensi *exe* yang dihasilkan oleh

compiler akan langsung dijalankan oleh mesin tirta melalui *software* lain seperti *virtual machine* (VM).

Integrated Development & Environment Delphi 7 merupakan lingkungan kerja Delphi 7 yang terbagi menjadi delapan bagian utama, yaitu: Main Menu, ToolBar, Component Palette, Form Designer, Object TreeView, Object Inspector, Code Editor, Code Explorer.



Gambar 15. Lingkungan Kerja Delphi 7

Kelebihan Delphi 7 dari sisi produktivitas menurut Sirait (2012: 1) antara lain (1) kualitas dari lingkungan pengembangan visual, (2) kecepatan dari *compiler* dibandingkan dengan kompleksitasnya, (3) kekuatan dari bahasa pemrograman dibandingkan dengan kompleksitasnya, (4) fleksibilitas dari arsitektur basis data, (5) pola desain dan pemakaian yang diwujudkan oleh *framework*-nya. Delphi 7 dapat digunakan untuk membuat berbagai jenis aplikasi seperti permainan (*game*), internet, hingga aplikasi database yang

dapat berhubungan dengan *database* dalam format paradoz, dBase, Ms Acces, ODBC, SyBASE, Oracle, MySQL, MS SQL Server, Informix, Interbase dan lain-lain.

b. Variabel dan Konstanta

Variabel merupakan tempat untuk menampung nilai atau data yang bersifat sementara didalam memori komputer. Nilai atau data yang diisikan ke dalam variabel harus sesuai tipe data dari variabel tersebut. Variabel harus didefinisikan atau dideklarasikan dengan memberikan nama variabel dan menentukan tipe datanya dengan mengikuti ketentuan sebagai berikut: (a) nama variabel dapat berupa huruf, angka dan garis bawah (*underscore*), (b) harus diawali dengan huruf, selanjutnya boleh kombinasi ketiganya, (c) minimal 1 karakter, maksimal 63 karakter, (d) tidak boleh menggunakan kata yang telah digunakan oleh Delphi seperti *var*, *if*, *then*, dan sebagainya, (e) tidak boleh menggunakan karakter khusus seperti spasi, +, -, :, #, \$, dan sebagainya, (f) harus bersifat unik atau tidak boleh ada yang sama dalam satu ruang lingkup. Sintaks deklarasi sebuah variabel adalah sebagai berikut :

var nama_variabel : tipe_data;

Konstanta adalah sebuah variabel yang isinya atau nilainya bersifat tetap dan tidak berubah. Perbedaan konstanta dengan variabel adalah konstanta nilainya tetap sedangkan variabel dapat berubah-ubah. Sintaks deklarasi sebuah variabel adalah sebagai berikut :

const nama_konstanta : nilai_konstanta;

c. Tipe data

Program Delphi hanya dapat melakukan operasi terhadap tipe data yang sesuai. Pemilihan tipe data yang sesuai dengan dengan memori yang sedikit dan tingkat ketelitian sesuai kebutuhan agar program dapat berjalan lebih efektif. Tipe data yang dimiliki oleh Delphi 7 diantaranya: (1) tipe data *integer* digunakan untuk bilangan bulat atau bilangan yang tidak memiliki angka desimal, (2) tipe data *real* digunakan untuk bilangan yang memiliki angka desimal, (3) tipe data *boolean* digunakan untuk data logika yang hanya berisi benar dan salah, (4) tipe data karakter digunakan untuk menyatakan satu karakter, (5) tipe data *string* digunakan untuk menyatakan sederetan karakter, (6) tipe data *array* digunakan untuk menyimpan sekumpulan data yang sejenis, (7) tipe data terbilang dan *subrange* digunakan untuk menyatakan data berurutan yang bertipe sama, (8) tipe data himpunan digunakan untuk menyimpan kumpulan nilai dimana setiap anggota himpunan mempunyai tipe yang sama, (9) tipe data *record* digunakan untuk menyimpan sekumpulan data yang terdiri dari elemen-elemen atau *field* yang saling berhubungan, (10) tipe data *variant* digunakan untuk data yang tipenya tidak dapat ditentukan pada saat kompilasi tipe data *variant* dapat berubah-ubah saat aplikasi dijalankan.

d. Percabangan

Percabangan digunakan untuk memilih sebuah kode program (*statement*) jika kondisi yang dipersyaratkan terpenuhi. Pada dasarnya kode program (*statement*) akan dijalankan secara berurutan mulai dari *statement* pertama sampai dengan *statement* terakhir. Percabangan dapat diartikan

sebagai pengerjaan kode program melompat dari *statement* tertentu ke *statement* lain, sehingga kode program tidak dijalankan secara berurutan.

1) Pernyataan If-Then-Else

Pernyataan bersyarat If-Then-Else digunakan untuk menjalankan suatu pernyataan atau satu blok program jika kondisi yang dipersyaratkan terpenuhi.

Sintaksnya sebagai berikut:

```
If <kondisi> then  
  <pernyataan> ;
```

```
If <kondisi> then  
  <pernyataan-1>  
Else  
  <pernyataan-2>
```

2) Pernyataan Case-Of

Pernyataan bersyarat Case-Of digunakan untuk menyederhanakan penggunaan If-Then-Else yang terlalu panjang. Sintaksnya sebagai berikut:

```
Case <ekspresi> Of  
  <daftar-1> : <pernyataan-1>;  
  <daftar-1> : <pernyataan-1>;  
  ---  
  <daftar-1> : <pernyataan-1>;  
End;
```

```
Case <ekspresi> Of  
  <daftar-1> : <pernyataan-1>;  
  <daftar-1> : <pernyataan-1>;  
  ---  
  <daftar-1> : <pernyataan-1>;  
Else  
  <pernyataan-x>;  
End;
```

e. Perulangan

Perulangan digunakan untuk menjalankan sebuah kode program (*statement*) secara terus-menerus selama kondisi yang dipersyaratkan terpenuhi. Pada dasarnya, perulangan akan berhenti jika kondisi yang dipersyaratkan tidak terpenuhi atau bernilai *false* tetapi dapat digunakan perintah *break* untuk memaksa program keluar dari perulangan dan melanjutkan kode program yang terletak setelah perintah perulangan.

1) Perulangan Repeat-Until

Perulangan Repeat-Until digunakan untuk mengulang suatu pernyataan atau blok pernyataan selama kondisi yang dipersyaratkan belum terpenuhi. Program akan menjalankan pernyataan terlebih dahulu kemudian mengulang pernyataan tersebut jika kondisi yang dipersyaratkan belum terpenuhi. Sintaksnya sebagai berikut:

Repeat <pernyataan> **Until** <kondisi>;

2) Perulangan While-Do

Perulangan While-Do digunakan untuk mengulang suatu pernyataan atau blok pernyataan selama kondisi yang dipersyaratkan terpenuhi. Sintaksnya sebagai berikut:

While <kondisi> **Do** <pernyataan>;

3) Perulangan For-Do

Perulangan For-Do digunakan untuk mengulang suatu pernyataan atau blok pernyataan jika nilai awal dan nilai akhir dari pencacah sudah diketahui. Sintaksnya sebagai berikut:

For <pencacah> := <awal> **To** <akhir> **Do** <pernyataan>;

f. Database

Database adalah kumpulan data pada suatu *file* yang saling berhubungan (relasi) yang sering digunakan pada sistem-sistem yang terkomputerisasi. Database mempunyai beberapa kriteria diantaranya: (a) bersifat orientasi data bukan orientasi program (b) dapat digunakan oleh beberapa program aplikasi tanpa perlu mengubah databasenya, (c) dapat dikembangkan dengan mudah,

baik isi maupun strukturnya, (d) dapat memenuhi kebutuhan sistem-sistem baru secara mudah.

Prinsip utama database adalah pengaturan data dengan tujuan utama fleksibilitas dan kecepatan dalam pengambilan data kembali. Tujuan database diantaranya sebagai berikut: (a) Efisiensi meliputi kecepatan, ruang dan akurasi, (b) menangani data dalam jumlah besar, (c) digunakan secara bersama-sama (sharebility), (c) meniadakan data yang sama (duplikasi). Beberapa sintaks yang berhubungan dengan *database* adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Sintaks *Structured Query Languages*

No	Fungsi	Sintaks SQL
1	Create Table	<pre>CREATE TABLE table_name (Column_name1 data_type1 [DEFAULT default_value] [constraint column], Column_nameN data_typeN [DEFAULT default_value] [constraint column])</pre>
2	Deleting Field	<pre>DROP {COLUMN field I CONSTRAINT indexname} }</pre>
3	Deleting Table	<pre>DROP {TABLE table / INDEX index ON table / PROCEDURE procedure / VIEW view</pre>
4	Add New Data	<pre>INSERT INTO tabel_Name (field_name_1, field_name_2, field_name_N) VALUES (expression_1, expression_2, ... expression_N);</pre>
5	Updating Data	<pre>UPDATE tabel_Name SET field_name_2 = expression_2, field_name_N = expression _N WHERE condition</pre>
6	Deleting Data	<pre>DELETE * FROM tabel_Name WHERE condition</pre>
7	Displaying Data	<pre>SELECT expression _select [FROM relationi[,...]] [clause WHERE] [clause GROUP BY] [clause HAVING] [clause ORDER BY] [clause LIMIT]</pre>

Komponen utama dalam database yaitu (a) data yang secara fisik menyimpan informasi, (b) *Database Management System* (DBMS) yaitu perangkat lunak yang mengelola database, (c) *Data Description Languages*

(DDL) dan *Data Manipulation Languages* (DML) yaitu bahasa basis data yang berfungsi untuk mendeskripsikan data ke *Database Management System* (DBMS) dan juga memberi fasilitas untuk perubahan pemeliharaan dan pengelolaan database, (e) program aplikasi yang memudahkan pengguna akhir untuk menggunakan data dan mendapatkannya sebagai informasi yang sesuai.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

1. Penelitian relevan pertama

Penelitian pengembangan yang dilakukan oleh Candra Herkutanto dengan judul "Pengembangan dan Analisis Kualitas Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis WEB". Data analisis faktor kualitas *correctness*, *reliability* dan *usability* didapat dengan kuesioner yang dibagikan kepada mahasiswa pendidikan teknik informatika Universitas Yogyakarta dan mahasiswa *Modern School of Design*. Analisis faktor kualitas *integrity* yang difokuskan pada aspek *security* dilakukan dengan aplikasi Werbcruiser, Sucuri Sitecheck, Webshirheit dan Zulu.

Hasil pengembangan aplikasi yaitu aplikasi pencarian gambar berdasar histogram warna berbasis web dalam bentuk *file runnable*. Hasil analisis kualitas menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan memenuhi semua standar faktor kualitas yang diujikan yaitu *corecctness* sebesar 88,67%, *reliability* sebesar 80,88%, dan *usability* sebesar 85,56%. Analisis faktor kualitas *integrity* menunjukkan bahwa aplikasi ini memiliki tingkat sekuritas *website* yang aman.

2. Penelitian relevan kedua

Penelitian yang dilakukan oleh Purwoko, Safuddin Madenda, Andan Hayet Laggoune Universitas Gunadarma dengan judul "Pengolahan berkas ujian berbasis pengolahan citra".

Hasil pengembangan yaitu aplikasi pengolahan berkas ujian berbasis pengolahan citra. Pengambilan citra berupa berkas ujian menggunakan kamera CCD. Hasil uji coba menggunakan 10 berkas ujian, perangkat lunak yang dikembangkan memiliki tingkat akurasi 100%. Berkas yang diperiksa oleh perangkat lunak akan selalu sesuai dengan pemeriksaan manual dengan kondisi tidak terjadi pergeseran posisi geometris citra.

3. Penelitian relevan ketiga

Penelitian yang dilakukan oleh Dilianti Pratama Putri Sari Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dengan judul "Rancang Bangun Aplikasi Pendeteksi Jawaban Soal *Multiple Choice* Menggunakan Algoritma Thresholding dan Region Merging".

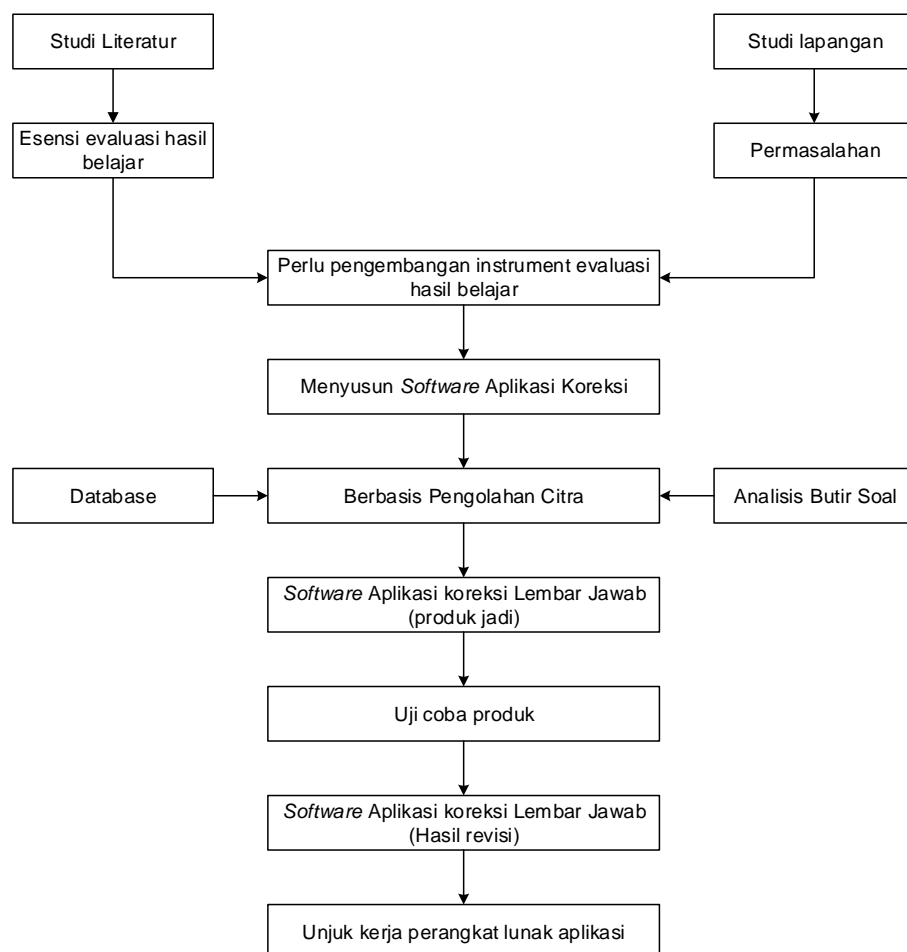
Hasil pengembangan berupa aplikasi pendeteksi jawaban soal *multiple choice* dengan menggunakan kamera CMOS. Metode *thresholding* bertujuan untuk mengelompokkan nilai derajat keabuan setiap piksel ke dalam 2 kelas (hitam dan putih) sedangkan metode *region merging* yaitu proses menggabungkan *region-region* yang jaraknya kurang dari *threshold*.

C. Kerangka Pikir

Berdasarkan kajian teori, salah satu prinsip umum evaluasi adalah praktis dan mudah digunakan. Oleh karena itu, evaluasi hasil belajar harus dapat dilaksanakan dengan mudah dan cepat oleh siapapun, baik bagi orang yang

menyusun maupun menggunakan alat tersebut. Langkah penting dalam evaluasi hasil belajar adalah memberikan tes kepada peserta didik dan analisis butir soal untuk mengetahui kualitas soal yang telah diujikan.

Beberapa guru tidak melakukan analisis butir soal karena waktu yang diperlukan untuk mengoreksi lembar jawab dan melakukan analisis butir soal secara manual relatif lama. Oleh karena itu, diperlukan instrumen yang dapat mengoreksi lembar jawab dan melakukan analisis butir soal dengan cepat. Perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab merupakan salah satu sarana untuk mendukung proses evaluasi hasil belajar. Kerangka pikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 16. Kerangka Pikir

Tahap Pengembangan perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra meliputi Analisis Kebutuhan, Desain sistem, Pengkodean Program dan Pengujian. Perangkat lunak aplikasi yang dikembangkan akan dilakukan proses validasi dan uji coba, sehingga akan diketahui unjuk kerja perangkat lunak aplikasi tersebut.

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan uraian sebelumnya, fokus pengembangan dapat dirumuskan dalam pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana mengombinasikan teknik *gray-scale*, *thresholding* dan *cropping* untuk mengenali identitas dan jawaban yang dipilih dengan menghitamkan seluruh atau sebagian lingkaran pada lembar jawab.
2. Bagaimana manajemen *database* Ms. Access untuk mengontrol hak akses pengguna perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab.
3. Bagaimana mengembangkan perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab dengan kunci jawaban, kode mata pelajaran, dan kode paket soal yang dapat diubah sesuai dengan kebutuhan ?
4. Bagaimana kecepatan dan ketepatan aplikasi dalam melakukan koreksi lembar jawab komputer ?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Model pengembangan produk yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) model ADDIE yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (desain atau perencanaan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi) dan *Evaluation* (evaluasi).

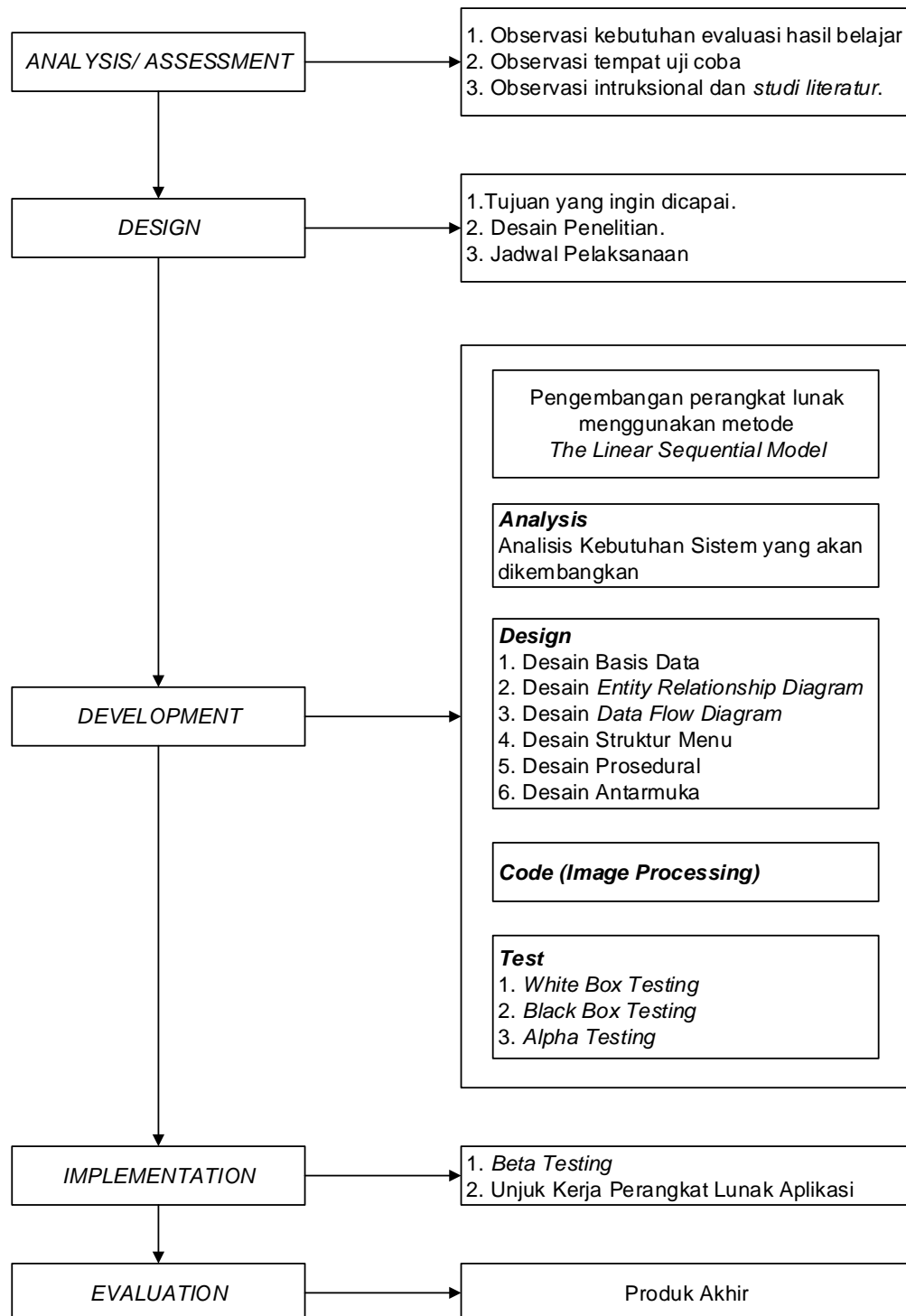
Tahap *Development* atau pengembangan, difokuskan pada pengembangan perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra menggunakan teknik *grayscale*, *tresholding* dan *cropping* didasarkan pada kaidah rekayasa perangkat lunak *The Linear Sequential Model* yang memiliki lima langkah pendekatan sistematis dan berurutan yaitu *Analysis*, *Design*, *Coding*, dan *Test* mengacu pada Pressman (2001: 28-30). Tahap *Implementation* yaitu menerapkan hasil pengembangan produk pada situasi dan kondisi yang sesungguhnya.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan produk mengikuti langkah-langkah strategi penelitian dan pengembangan yang dikemukakan oleh William dan Diana (2000: 3-317) dalam bukunya *Multimedia-Based Instructional Design*.

Penelitian ini mengikuti langkah-langkah sistematis model ADDIE yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (desain atau perencanaan), *Development*

(pengembangan), *Implementation* (implementasi) dan *Evaluation* (evaluasi), alur prosedur penelitian secara ringkas dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 17. Alur Prosedur Penelitian (Diadaptasi dari William & Diana: 2000)

Prosedur pengembangan draf produk didasarkan pada kaidah rekayasa perangkat lunak *The Linear Sequential Model* dengan langkah-langkah yang dijelaskan sebagai berikut.

1. Analisis Perangkat Lunak

Analisis kebutuhan diperlukan dalam pengembangan aplikasi untuk membantu proses perancangan. Masukan atau *input* dari aplikasi yang akan dikembangkan adalah citra digital dengan format jpg, jpeg, dan bmp. Program pengolahan citra digunakan untuk mengenali citra sehingga dapat dimengerti oleh mesin untuk menentukan suatu keputusan. Program koreksi lembar jawab komputer dengan pengolahan citra memiliki fungsi memasukan kunci jawaban, mengenali dan mengoreksi lembar jawab, menyimpan hasil koreksi kedalam *database* sesuai identitas lembar jawab. Keluaran atau *output* dari aplikasi ini adalah hasil koreksi yang diekspor dalam program pengolahan angka.

2. Desain Perangkat Lunak

Desain perangkat lunak meliputi struktur data, arsitektur perangkat lunak, antarmuka dan algoritma.

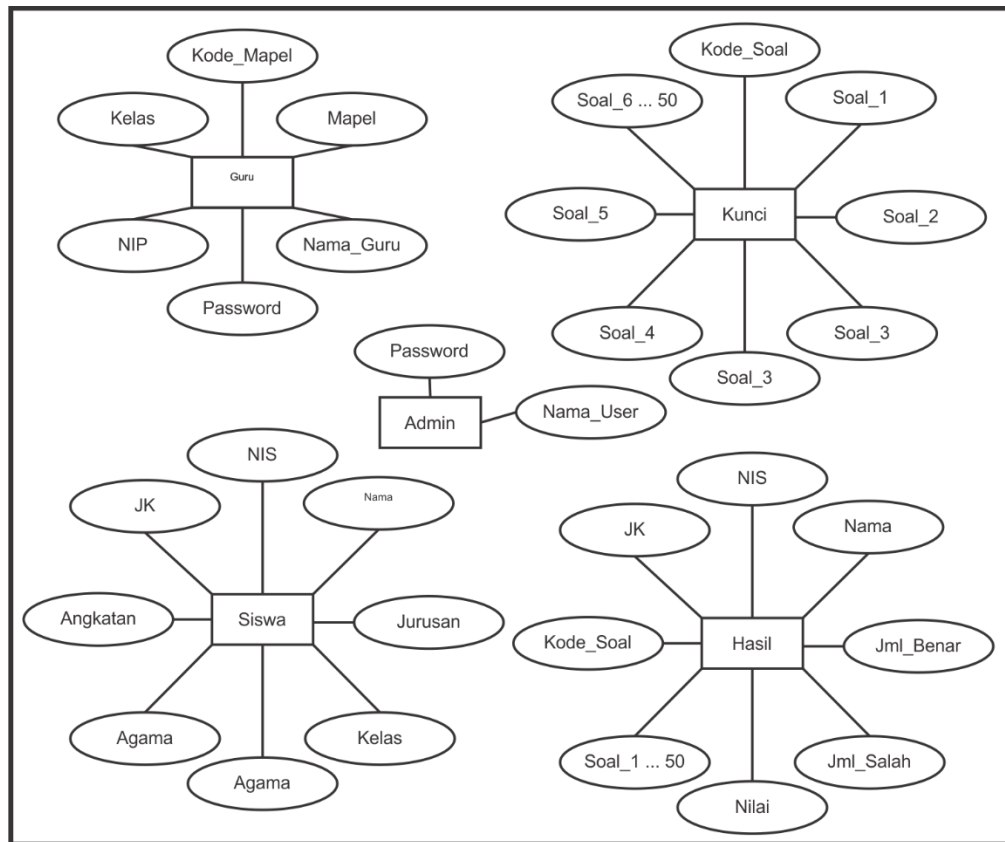
a. Desain Basis Data

Proses pembaruan data pada aplikasi dapat dipermudah dengan menggunakan *database* sebagai media penyimpanan data. Operasi basis data yang dapat dilakukan adalah buat data (*create*), simpan data (*save*), ubah data (*edit*), cari data (*search*) dan tambah data (*append*).

b. Entity Relationship Diagram (ERD)

Diagram hubungan entitas merupakan sekumpulan tabel yang saling berhubungan dalam basis data berdasarkan hubungan yang ditentukan oleh

atribut-atributnya. *Entity Relationship Diagram* digambarkan pada diagram berikut.



Gambar 18. Entity Relationship Diagram Aplikasi Koreksi

1) Kunci Jawaban

Tabel kunci jawaban merupakan tabel yang menyimpan data kunci jawaban berdasarkan kode mapel dan kode soal. Guru mempunyai hak akses penuh terhadap tabel kunci jawaban berdasarkan kode mapel.

2) Tabel Guru

Tabel guru merupakan tabel yang menyimpan data identitas guru dan data *login* guru yang bertujuan untuk menjaga keamanan hak akses terhadap kunci jawaban. *Admin* mempunyai hak akses penuh terhadap tabel guru.

3) Tabel Siswa

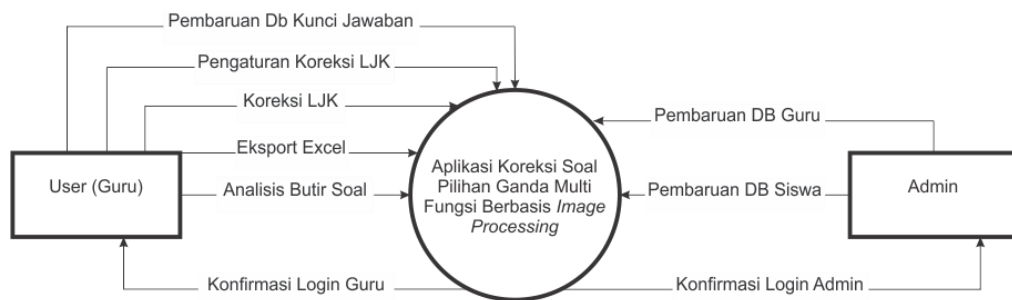
Tabel siswa merupakan tabel yang menyimpan data identitas siswa yang bertujuan untuk menyesuaikan identitas yang dibaca pada lembar jawab.

4) Hasil Koreksi

Tabel hasil koreksi merupakan tabel yang menyimpan data hasil koreksi lembar jawab berdasarkan kode mapel dan kode soal sebelum diekspor dalam bentuk program pengolahan angka untuk melakukan analisis butir soal.

c. Desain *Data Flow Diagram* (DFD)

Desain model yang digunakan harus sesuai dengan karakteristik perangkat lunak yang dikembangkan. Langkah awal dalam pembuatan desain *data flow diagram* yaitu dengan membuat diagram konteks secara keseluruhan. Pada *data flow diagram* ini terdapat dua entitas yaitu *user* sebagai pengguna sistem dan *admin* sebagai pengelola sistem. Desain sistem dengan *Data Flow Diagram* digambarkan pada diagram berikut

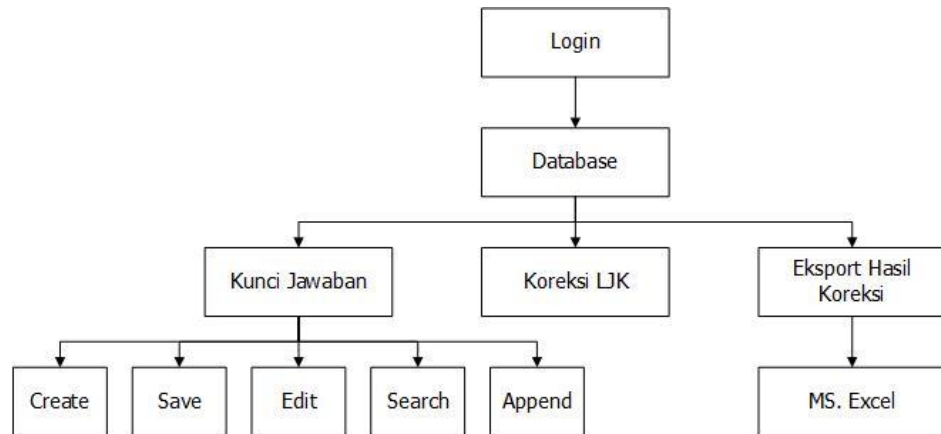


Gambar 19. Data Flow Diagram Aplikasi Koreksi

d. Desain Struktur Menu

1) Desain struktur menu guru

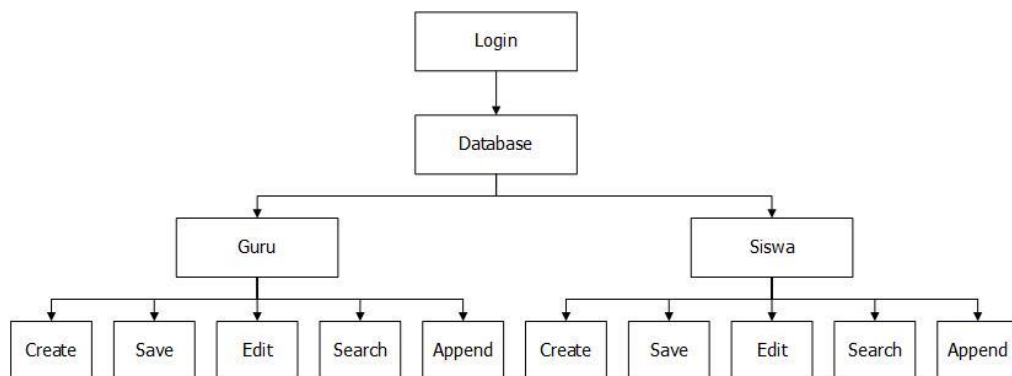
Guru mempunyai hak akses penuh dalam proses koreksi lembar jawab, *eksport* hasil koreksi, serta *create*, *save*, *edit*, *search*, dan *Append database* kunci jawaban. Desain struktur menu guru digambarkan pada diagram berikut.



Gambar 20. Desain Struktur Menu Guru

2) Desain Struktur Menu *Admin*

Admin mempunyai hak akses penuh dalam melakukan *create, save, edit, search database* guru dan siswa. Desain struktur menu admin digambarkan pada diagram berikut



Gambar 21. Desain Struktur Menu *Admin*

1) Desain antarmuka

a) Halaman Login

```


Login



User :



Password :

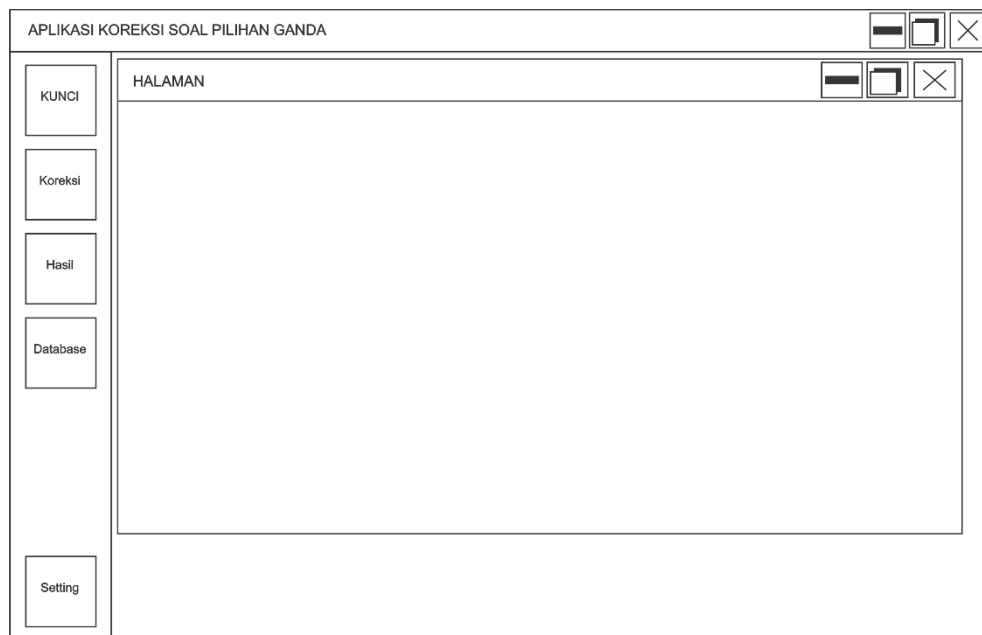


Login


```

Gambar 22. Desain Antarmuka Halaman *Login*

b) Halaman Utama



Gambar 23. Desain Antarmuka Halaman Utama

3. Pengkodean Perangkat Lunak

Pengkodean bertujuan untuk menerjemahkan keperluan perangkat lunak kedalam bentuk sebenarnya yang dapat dimengerti oleh komputer. Tahap pengkodean ini menjelaskan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam membangun sistem. Selama proses pengkodean, dilakukan serangkaian pengujian meliputi *white box testing* dan *black box testing*.

4. Pengujian Perangkat Lunak

a) *White Box Testing*

Tahap pengujian *white box* dilakukan dengan teknik *basis path testing* yaitu dengan cara menentukan jalur (*path*) sesuai desain prosedur yang telah dibuat. *Generate test case* merupakan hasil dari metode *basis path testing*

yang selanjutnya menjadi dasar *white box testing*. *Test case* digunakan untuk menguji jalur (*path*) pada aplikasi yang dikembangkan.

b) *Black Box Testing*

Tahap pengujian *black box* testing dilakukan untuk mengetahui fungsi-fungsi masukan dan keluaran perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang diperlukan tanpa menguji desain dan kode program. Tahap pengujian *black box* dibagi menjadi 4 bagian dengan skenario pada waktu tahap desain sistem. Ke empat bagian tersebut adalah (1) proses *login*, (2) proses operasi *database*, (3) proses koreksi, (4) proses *eksport* hasil koreksi.

c) *Alpha testing*

Pengujian *alpha* dilakukan oleh ahli pada lingkungan pengembang yang memadai. Ahli melakukan pengujian perangkat lunak untuk mengetahui permasalahan perangkat lunak pada lingkungan perspektif pengembang. Pada tahap uji alpa ini penguji ahli akan memberikan laporan berupa kesalahan yang terjadi serta usulan pengembangan perangkat lunak sebelum dilanjutkan ke pengujian beta. Proses pengujian *alpha* ini melibatkan ahli media dan ahli fungsionalitas perangkat lunak.

d) *Beta Testing*

Proses uji beta merupakan tahapan pengujian yang dilakukan oleh pengguna untuk mengetahui kualitas perangkat lunak pada aspek yang dipilih yaitu *correctness*, *integrity*, *reliability* dan *usability*. Proses uji beta menggunakan bantuan kuesioner yang berisi butir-butir parameter dari setiap faktor kualitas perangkat lunak.

C. Subjek Penelitian

Penelitian *Research and Development* dilaksanakan di (1) Laboratorium Komputer Pendidikan Teknik Elektro FT UNY, untuk proses pengembangan (*development*) produk program pengolahan citra. (2) SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub dan SMKN 1 Adiwerna Kabupaten Tegal sebagai tempat untuk implementasi (*research*) produk program pengolahan citra pada situasi yang sebenarnya. (3) Waktu penelitian dilakukan pada bulan April 2014 untuk pembuatan program pengolahan citra, dan bulan Mei sampai Juni 2014 untuk implementasi atau pengujian program pengolahan citra.

Subjek yang digunakan dalam penelitian untuk uji coba meliputi (1) Siswa kelas XI untuk mengisi lembar jawab komputer sebagai *input* dari program pengolahan citra. (2) Guru, untuk proses penggalian informasi dan identifikasi kebutuhan sistem yang diperlukan dan menilai produk program pengolahan citra.

D. Metode dan Alat Pengumpul Data

Penelitian ini dibagi menjadi dua kegiatan yaitu Kegiatan (1) Tahap pengembangan produk aplikasi koreksi lembar jawab komputer dengan pengolahan citra meliputi (a) Identifikasi kebutuhan perangkat lunak, (b) Dokumentasi mengenai bentuk dan model tes, (c) Pengujian perangkat lunak mengenai ketepatan instruksi (*syntax error*), ketepatan proses (*run time error*), ketepatan hasil (*logic error*) serta verifikasi dan validasi produk (*White* dan *Black Box Testing*). (d) Kuesioner *alpha testing* mengenai kelengkapan dan ketepatan fungsi perangkat lunak.

Kegiatan (2) Implementasi hasil produk pada situasi yang sebenarnya meliputi (a) Observasi mengenai pelaksanaan evaluasi hasil belajar tempat uji coba perangkat lunak aplikasi, (2) Kuesioner penilaian guru terhadap perangkat lunak aplikasi yang dikembangkan. Angket disusun berdasarkan kisi-kisi yang diadopsi dan disesuaikan dari Haryanto (2009) dan Candra (2013) dan berdasarkan pada faktor kualitas *software* yang dikemukakan oleh McCall, Richards, dan Walters.

1. Lembar kisi-kisi daftar identifikasi kebutuhan

Tabel 5. Kisi-kisi Daftar Identifikasi Kebutuhan

No	Kisi-kisi	Keterangan	Butir
1	Pemilihan <i>hardware</i> dan <i>software</i> pengembangan program pengolahan citra	Penentuan persyaratan minimum perangkat keras dan lunak yang digunakan untuk pengembangan program pengolahan citra	1 – 7
2	Pemilihan rancangan sistem	Pengembangan operasi pengolahan citra, operasi basis data dan rancangan <i>layout</i> tampilan sistem	8 – 11
3	Pemilihan struktur basis data	Penetapan model struktur basis data yang akan digunakan dalam sistem	12 – 13
4	Pemilihan variabel masukan dan keluaran	Penentuan variabel masukan dan variabel keluaran yang digunakan dalam sistem	14 – 15
5	Pemilihan teknik pengujian sistem	Penentuan teknik yang akan digunakan untuk verifikasi dan validasi produk sistem yang telah dikembangkan	16 – 18

2. Lembar Observasi Kegiatan Evaluasi Hasil Belajar

Label 6. Kisi-kisi Lembar Observasi Kegiatan Evaluasi Hasil Belajar

No	Pernyataan	Keterangan
1	Menyusun rencana evaluasi hasil belajar	a. Tujuan b. Aspek c. Teknik yang dilakukan d. Alat e. Kriteria penilaian f. Waktu dan frekuensi
2	Menghimpun data	Pengumpulan data evaluasi hasil belajar
3	Melakukan verifikasi data	Penyaringan data
4	Mengolah dan menganalisis data	Analisis data yang diperoleh
5	Menarik kesimpulan	Kesimpulan hasil analisis
6	Tindak lanjut hasil evaluasi	Umpan balik atau <i>feedback</i>

3. Lembar kisi-kisi check list fungsionalitas perangkat lunak

Label 7. Kisi-kisi Check List Pengujian Program

No	Halaman	Kisi-Kisi	Butir
1	Navigasi	Fungsi dan hak akses tombol navigasi	1 – 2
2	Kunci Jawaban	Koneksi <i>database</i> , proses <i>login</i> guru, fungsi operasi <i>database</i> , hak akses dan kontrol standar operasi	3 – 12
3	Koreksi	Masukan sistem, proses koreksi, menyimpan hasil koreksi, perhitungan nilai, kontrol standar operasi	13 – 22
4	Hasil Koreksi	Filter dan <i>ekspor</i> hasil koreksi, analisis butir soal dan kontrol standar operasi	23 – 28
5	<i>Database</i>	Proses <i>login admin</i> , fungsi operasi <i>database</i> , Hak akses dan kontrol standar operasi	29 – 36
6	<i>Setting</i>	Masukan sistem, <i>grayscale</i> , pengaturan nilai <i>threshold</i> , <i>scanline</i> , <i>crop</i> , membaca identitas dan jawaban lembar jawab, penentuan nilai <i>threshold</i> secara otomatis dan kontrol standar operasi	37 – 48

4. Lembar kisi-kisi angket validitas dan kualitas

Tabel 8. Kisi-kisi angket validitas dan kualitas produk

No	Aspek	Kisi – Kisi	Butir Alpha	Butir Beta
1	<i>Correctness</i>	<i>Completeness</i>	1, 2, 3, 4, 8, 10	5, 6, 7, 9
		<i>Consistency</i>	11, 12, 13	11, 12, 13
2	<i>Integrity</i>	<i>Security</i>	14, 15, 16	14, 15
3	<i>Reliability</i>	<i>Accuracy</i>	17, 18, 20, 21, 22	19, 23, 24, 25
		<i>Simplicity</i>	26, 27	26, 27
4	<i>Usability</i>	<i>Operability</i>	28, 29, 30	28, 29
		<i>Accessibility</i>	31 – 38	31 – 38
		<i>Navigation</i>	39, 40, 41	39, 41

Berdasarkan kisi-kisi diatas disusun instrumen *check list* dan angket, instrumen penelitian tersebut digunakan untuk memperoleh data yang akan digunakan untuk menganalisis mengenai kemampuan dan kinerja produk aplikasi. Kuesioner mengenai validasi dan verifikasi diberikan kepada pengguna yaitu guru pengampu mata pelajaran. Untuk mengetahui kelayakan dan efektivitas kinerja perangkat lunak. Subtansi yang ditanyakan tentang masalah teknis pelaksanaan koreksi lembar jawab komputer dengan pengolahan citra. Angket diberikan kolom isian tertutup dan terbuka untuk memberi kesempatan kepada responden yang akan memberi usul, kritik dan saran. Lembar evaluasi yang berkaitan dengan tampilan program meliputi visualisasi, ilustrasi dan evaluasi secara keseluruhan diberikan kepada pengguna yaitu guru pengampu mata pelajaran.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi (1) satu unit komputer (minimal Pentium IV 1,2 GHz RAM 512 MB HD 80 GB) untuk pengembangan dan pemakaian produk), (2) *scanner*, untuk memindai lembar

jawab, (3) Kamera digital/*handycam* untuk pengambilan gambar hidup yang diperlukan bagi penelitian, (4) *printer*, untuk mencetak hasil kerja, (5) perangkat lunak Delphi, pengolahan *database*, dan pengolahan angka untuk pembuatan kode program, basis data dan hasil keluaran aplikasi, (6) Perangkat keras pendukung seperti *flashdisk* dan CD ROM.

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam rangka menjawab rumusan masalah adalah teknik analisis deskriptif kuantitatif dan evaluatif. Penelitian ini dilakukan untuk menguji produk bukan untuk menguji hipotesis. Analisis data dalam penelitian ini berupa masukan, koreksi, saran dan kritik yang diberikan oleh dosen pembimbing, dosen ahli, *peer viewer* dan guru pengampu mata pelajaran. Data ini diseleksi dan digunakan sebagai bahan revisi produk.

Tahap pertama, penelitian ini menguji kelayakan produk perangkat lunak (*software*) koreksi lembar jawab komputer berbasis pengolahan citra. Teknik analisis deskriptif evaluatif dilakukan untuk menentukan kelayakan, kemampuan dan efektivitas kerja produk dalam fungsinya melakukan koreksi lembar jawab komputer dan menganalisis butir soal tersebut.

Tahap kedua, fokus penelitian adalah pada penerapan produk perangkat lunak (*software*) untuk melakukan lembar jawab komputer pada evaluasi pembelajaran. Teknik analisis deskriptif kuantitatif dilakukan untuk mengetahui tanggapan guru pengampu mata pelajaran terhadap produk program pengolahan citra dan unjuk kerja program dalam proses melakukan koreksi lembar jawab komputer.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah (1) Data kualitatif meliputi persyaratan *hardware*, persyaratan *software* dan pengujian internal, (2) Data kuantitatif meliputi tanggapan dari dosen ahli, *peer viewer* dan guru mata pelajaran. Data berupa tanggapan ahli, dan skor angket respon guru yang diperoleh dalam bentuk kategori yang terdiri dari dua pilihan tanggapan (aspek correctness & integrity) dan lima pilihan tanggapan (aspek reliability & usability) terhadap produk aplikasi yang dikembangkan sesuai dengan indikator-indikator tiap skor. Skor dikonversi menjadi data kualitatif skala empat dengan acuan rumus yang dikutip dari Eko Putro W (2009: 238) yang tersaji pada tabel

Tabel 9. Konversi Skor Ideal Menjadi Nilai Skala Lima

No	Rentang Skor	Nilai	Kategori
1	$X > x_i + 1,80 \text{ SBi}$	A	Sangat Baik
2	$x_i + 0,60 \text{ SBi} < X \leq x_i + 1,80 \text{ SBi}$	B	Baik
3	$x_i - 0,60 \text{ SBi} < X \leq x_i + 0,60 \text{ SBi}$	C	Cukup
4	$x_i - 1,80 \text{ SBi} < X \leq x_i - 0,60 \text{ SBi}$	D	Kurang
5	$X \leq x_i - 1,80 \text{ SBi}$	E	Sangat Kurang

Keterangan:

X = skor actual (skor yang dicapai)

x_i = rerata skor ideal

$= \frac{1}{2} (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$

SBi = simpangan baku ideal

$= \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$

Skor maksimal ideal = $\sum \text{butir kriteria} \times \text{skor tertinggi}$

Skor minimal ideal = $\sum \text{butir kriteria} \times \text{skor terendah}$

Rumus rerata skor pernyataan masing-masing aspek penilaian yang digunakan adalah :

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan:

\bar{X} = rerata skor

$\sum X$ = jumlah skor

n = jumlah penilai

Berdasarkan rumus pada tabel 9, maka dapat dibuat konversi penilaian skala lima untuk validasi dosen ahli, *peer viewer*. Konversi tersebut dibuat berdasarkan kisi-kisi instrumen penilaian yang keseluruhan berjumlah 33 indikator. Aspek *correctness* terdapat 9 indikator, aspek *integrity* terdapat 3 indikator, aspek *reliability* terdapat 7 indikator dan *usability* terdapat 14 indikator. Konversi dari setiap aspek tersebut disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 10. Konversi Skor berdasarkan aspek validasi

Aspek Penilaian	Interval Skor	Nilai	Kategori
<i>Correctness</i>	$X > 7,2$	A	Sangat Baik
	$5,4 < X \leq 7,2$	B	Baik
	$3,6 < X \leq 5,4$	C	Cukup
	$1,8 < X \leq 3,6$	D	Kurang
	$X \leq 1,8$	E	Sangat Kurang
<i>Integrity</i>	$X > 2,4$	A	Sangat Baik
	$1,8 < X \leq 2,4$	B	Baik
	$1,2 < X \leq 1,8$	C	Cukup
	$0,6 < X \leq 1,2$	D	Kurang
	$X \leq 0,6$	E	Sangat Kurang
<i>Reliability</i>	$X > 29,4$	A	Sangat Baik
	$23,8 < X \leq 29,4$	B	Baik
	$18,2 < X \leq 23,8$	C	Cukup
	$12,6 < X \leq 18,2$	D	Kurang
	$X \leq 12,6$	E	Sangat Kurang
<i>Usability</i>	$X > 58,8$	A	Sangat Baik
	$47,6 < X \leq 58,8$	B	Baik
	$36,4 < X \leq 47,6$	C	Cukup
	$25,2 < X \leq 36,4$	D	Kurang
	$X \leq 25,2$	E	Sangat Kurang

Konversi skor penilaian skala lima semua aspek untuk validasi dosen ahli, *peer viewer* disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 11. Konversi Skor semua Aspek Validasi

No.	Interval Skor	Nilai	Kategori
1	$X > 97,8$	A	Sangat Baik
2	$78,6 < X \leq 97,8$	B	Baik
3	$59,4 < X \leq 78,6$	C	Cukup
4	$40,2 < X \leq 59,4$	D	Kurang
5	$X \leq 40,2$	E	Sangat Kurang

Berdasarkan rumus pada tabel 8, maka dapat dibuat konversi penilaian skala lima untuk respon guru. Konversi tersebut dibuat berdasarkan kisi-kisi instrumen penilaian yang keseluruhan berjumlah 27 indikator. Aspek *correctness* terdapat 7 indikator, aspek *integrity* terdapat 2 indikator, aspek *reliability* terdapat 6 indikator dan *usability* terdapat 12 indikator. Konversi dari setiap aspek tersebut disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 12. Konversi Skor berdasarkan aspek penilaian guru

Aspek Penilaian	Interval Skor	Nilai	Kategori
<i>Correctness</i>	$X > 5,6$	A	Sangat Baik
	$4,2 < X \leq 5,6$	B	Baik
	$2,8 < X \leq 4,2$	C	Cukup
	$1,4 < X \leq 2,8$	D	Kurang
	$X \leq 1,4$	E	Sangat Kurang
<i>Integrity</i>	$X > 1,6$	A	Sangat Baik
	$1,2 < X \leq 1,6$	B	Baik
	$0,8 < X \leq 1,2$	C	Cukup
	$0,4 < X \leq 0,8$	D	Kurang
	$X \leq 0,4$	E	Sangat Kurang
<i>Reliability</i>	$X > 25,2$	A	Sangat Baik
	$20,4 < X \leq 25,2$	B	Baik
	$15,6 < X \leq 20,4$	C	Cukup
	$10,8 < X \leq 15,6$	D	Kurang
	$X \leq 10,8$	E	Sangat Kurang
<i>Usability</i>	$X > 50,4$	A	Sangat Baik
	$40,8 < X \leq 50,4$	B	Baik
	$31,2 < X \leq 40,8$	C	Cukup
	$21,6 < X \leq 31,2$	D	Kurang
	$X \leq 21,6$	E	Sangat Kurang

Konversi skor penilaian skala lima semua aspek untuk respon guru disajikan dalam tabel berikut

Tabel 13. Konversi Skor semua Aspek Penilaian Guru.

No.	Interval Skor	Nilai	Kategori
1	$X > 82,8$	A	Sangat Baik
2	$66,6 < X \leq 82,8$	B	Baik
3	$50,4 < X \leq 66,6$	C	Cukup
4	$34,2 < X \leq 50,4$	D	Kurang
5	$X \leq 34,2$	E	Sangat Kurang

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Pengembangan Produk

Prosedur pengembangan perangkat lunak Aplikasi Koreksi Lembar Jawab ini menggunakan model pengembangan yang diadaptasi dari William dan Diana. Proses pengembangan perangkat lunak dalam penelitian ini didasarkan pada kaidah rekayasa perangkat lunak (*software engineering*) menggunakan metode *The Linear Sequential Model*.

a. Langkah Analisis (*Analysis*)

Kegiatan yang dilakukan pada langkah analisis adalah (1) Observasi dan Wawancara guru SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub pada bulan Januari 2013, menyatakan bahwa kegiatan evaluasi hasil belajar masih dilakukan secara manual, yaitu (a) mengoreksi hasil jawaban siswa tanpa bantuan komputer dengan cara membuat kunci lembar jawab yang dilubangi dan menghitung jumlah jawaban yang benar atau membuat kunci menggunakan kertas transparan yang diberi tanda dan menghitung jawaban yang salah, (b) menganalisis butir soal dengan memasukkan hasilnya secara manual. (2) Observasi dan Wawancara Wakil Kurikulum SMK N 1 Adiwerna, menyatakan bahwa kegiatan evaluasi hasil belajar sudah menggunakan bantuan komputer dan lima buah *scanner* jenis ADF tetapi hasilnya kurang maksimal dalam mengenali jawaban yang dihitamkan, masih banyak kesalahan sehingga jawaban harus dihitamkan kembali dengan *ballpoint*. Perkembangan teknik

pengolahan citra dewasa ini, dapat diaplikasikan untuk mengenali citra digital sehingga dengan menggunakan *scanner* biasa dapat menggantikan teknologi OMR. Berdasarkan hasil observasi tersebut maka diperlukan instrumen yang dapat membantu proses koreksi lembar jawab dan analisis butir soal. Hasil Observasi dapat dilihat pada lampiran.

b. Langkah Desain (*Design*)

Kegiatan yang dilakukan pada tahap desain adalah (1) merumuskan tujuan yang ingin dicapai, (2) desain pengembangan, (3) waktu dan tempat pelaksanaan.

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah (1) mengembangkan perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra untuk mempercepat mengoreksi lembar jawab dan analisis butir soal, (2) mengetahui kelayakan aplikasi dan unjuk kerja perangkat lunak.

Desain pengembangan perangkat lunak didasarkan pada kaidah rekayasa perangkat lunak menggunakan *The Linear Sequential Model*. Antarmuka yang ada pada perangkat lunak yaitu *form* membuat kunci jawaban, *form* koreksi lembar jawab, *form* hasil dan *form database*.

Perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab dikembangkan di Laboratorium Komputer Pendidikan Teknik Elektro FT UNY dan diimplementasikan di SMK N 1 Adiwerna dan SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub Kabupaten Tegal pada bulan Mei sampai Juni 2014. Langkah ini diakhiri dengan pengisian angket oleh guru untuk menilai kelayakan dan unjuk kerja perangkat lunak.

c. Langkah Pengembangan (*Development*)

Produk yang dikembangkan adalah perangkat lunak Aplikasi Koreksi Lembar Jawab Berbasis Pengolahan Citra. Proses pengembangan perangkat lunak dalam penelitian ini didasarkan pada kaidah rekayasa perangkat lunak (*software engineering*) menggunakan metode *The Linear Sequential Model*.

1) Analisis Perangkat Lunak

Analisis dilakukan untuk membantu proses perancangan aplikasi meliputi analisis masukan (*input*), proses dan keluaran (*output*). Masukan atau input dari aplikasi yang akan dibangun adalah gambar digital dengan format jpg yang didapat dari hasil pindai lembar jawab komputer. Proses yang terjadi dalam sistem adalah gambar digital dalam bentuk *true color* diubah menjadi *grayscale* kemudian dikenali letak koordinat bagian yang dihitamkan, kemudian dilakukan koreksi dengan membandingkan jawaban dan kunci jawaban untuk menentukan jawaban yang dipilih benar atau salah. Keluaran atau *output* dari sistem adalah nilai akhir dari masing-masing siswa dan hasil analisis butir soal dalam bentuk program pengolahan angka.

Tahap analisis kebutuhan dilaksanakan dengan mencari dan mengkaji informasi mengenai perangkat yang akan dikembangkan. Analisis kebutuhan yang dilakukan oleh penulis antara lain:

a) Observasi

Observasi dilakukan terhadap aplikasi serupa yaitu Digital Scoring System (DDS) yang dipromosikan oleh Hanung Anggo Yudanto dan Aplikasi Koreksi LJU menggunakan Matlab yang dikembangkan oleh Ir. Sudjadi M.T. Pendekatan hasil observasi yaitu Aplikasi Koreksi lembar jawab berbasis

pengolahan citra merupakan perangkat lunak dalam bentuk *file executable* dengan *database* dilengkapi fitur membuat kunci jawaban, mengoreksi lembar jawab, menganalisis butir soal dalam bentuk program pengolahan angka.

b) Studi Literatur

Observasi yang dilakukan untuk mendukung landasan pembuatan aplikasi koreksi lembar jawab komputer berbasis pengolahan citra. *Studi literature* digunakan untuk mencari data mengenai konsep-konsep dan teori yang sudah ada untuk mendukung perangkat lunak tersebut.

Studi literature yang dilakukan antara lain mendapat konsep teori mengenai (1) Aplikasi koreksi lembar jawab dengan menggunakan metode *grayscale* dan *threshold*. (2) Aplikasi yang dikembangkan menggunakan *database* sebagai media penyimpan data. (3) Perhitungan analisis butir soal menggunakan program pengolahan angka.

2) Desain Perangkat Lunak

Tahap kedua dari *The Linear Sequential Model* yaitu proses desain pengembangan perangkat lunak. Desain perangkat lunak adalah proses multistage yang fokus pada desain pembuatan program. Fokus desain pada tahap ini diantaranya struktur menu perangkat lunak, representasi antar muka dan prosedur pengkodean.

a) *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Diagram hubungan entitas merupakan sekumpulan tabel yang saling berhubungan dalam basis data berdasarkan hubungan yang ditentukan oleh atribut-atributnya. *Entity Relationship Diagram* telah digambarkan pada gambar 17 halaman 54.

Rancangan tabel yang dibuat bersumber pada gambar 17 halaman 54 yaitu rancangan *database* guru, siswa, kunci jawaban dan hasil koreksi yang dapat dilihat pada tabel 14, 15, 16 dan 17.

Tabel 14 . Rancangan *Database* Guru

Field	Type	Constraint	Keterangan
Kode_Mapel	Short Text	3, Primary Key	Kode Mata Pelajaran
Kelas	Short Text	1	Kelas Mata Pelajaran
Mapel	Short Text	20	Nama Mata Pelajaran
NIP	Short Text	15	Nomor Induk Pegawai
Nama_Guru	Short Text	30	Nama Guru
Pass	Short Text	10	Password

Tabel 15. Rancangan *Database* Siswa

Field	Type	Constraint	Keterangan
NIS	Short Text	12, Primary Key	Nomor Induk Siswa
Nama	Short Text	30	Nama Siswa
JK	Short Text	1	Jenis Kelamin
Kelas	Short Text	1	Kelas
Angkatan	Short Text	4	Angkatan
Jurusan	Short Text	20	Jurusan
Agama	Short Text	10	Agama
Alamat	Short Text	255	Alamat rumah

Tabel 16. Rancangan *Database* Kunci Jawaban

Field	Type	Constraint	Keterangan
Kode_Soal	Short Text	2, Primary Key	Kode paket soal
Soal1	Short Text	1	Kunci soal no 1
Soal2	Short Text	1	Kunci soal no 2
...
Soal50	Short Text	1	Kunci soal no 50

Tabel 17. Rancangan *Database* Hasil Koreksi

Field	Type	Constraint	Keterangan
NIS	Short Text	12, Primary Key	Nomor Induk Siswa
Nama	Short Text	30	Nama Siswa
JK	Short Text	1	Jenis Kelamin
Kode_Soal	Short Text	2	Kode paket soal
Jml_Benar	Short Text	4	Jumlah jawaban benar
Jml_Salah	Short Text	20	Jumlah jawaban salah
Nilai	Short Text	3	Nilai akhir
Soal1	Short Text	1	Kunci soal no 1
Soal2	Short Text	1	Kunci soal no 2
...
Soal50	Short Text	1	Kunci soal no 50

b) Desain *Data Flow Diagram*

Langkah awal dalam pembuatan desain *data flow diagram* yaitu dengan membuat diagram konteks secara keseluruhan. Desain sistem dengan *Data Flow Diagram* telah digambarkan pada gambar 13 halaman 45.

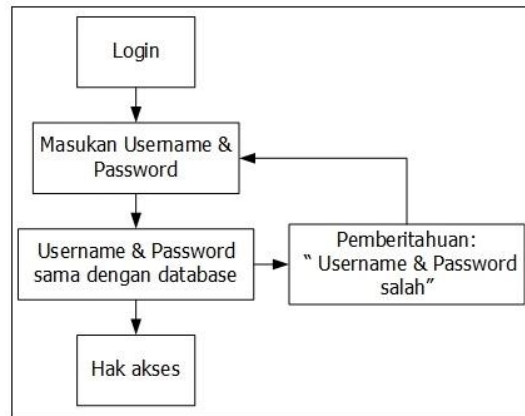
Bersumber pada gambar 18 halaman 53 dapat dijelaskan bahwa *data flow diagram* ini terdapat dua entitas yaitu guru sebagai pengguna sistem dan *admin* sebagai pengelola sistem. *Admin* mempunyai hak akses penuh terhadap aplikasi dan pembaruan *database* guru dan siswa, sedangkan guru sebagai pengguna mempunyai hak akses melakukan pembaruan *database* kunci jawaban dan fitur menu yang terdapat pada aplikasi.

c) Desain Basis Data

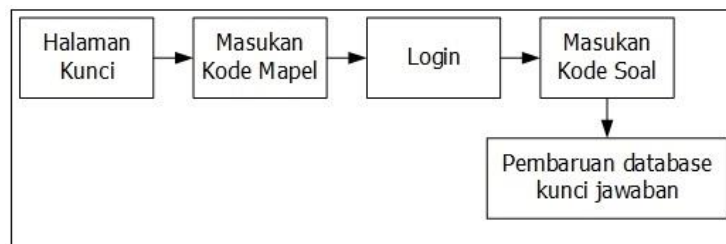
Proses pembaruan data pada aplikasi dapat dipermudah dengan menggunakan *database* sebagai media penyimpanan data. Operasi basis data yang dapat dilakukan adalah buat data (*create*), simpan data (*save*), ubah data (*edit*), cari data (*search*), tambah data (*append*).

d) Desain Struktur Menu

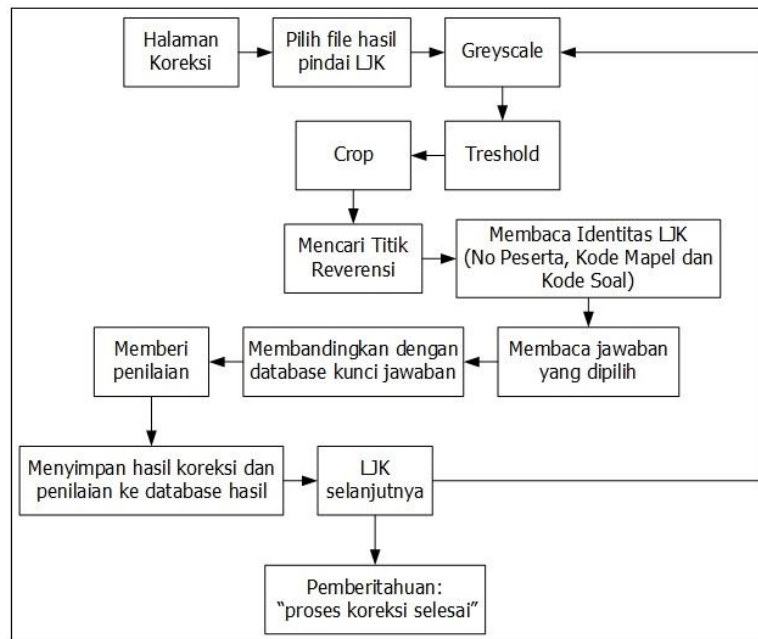
Desain struktur menu digunakan untuk menjelaskan struktur modul program dan merepresentasikan relasi antar modul. Desain struktur menu guru sebagai pengguna dapat dilihat pada gambar 19 halaman 54 dan desain struktur menu *admin* dapat dilihat pada gambar 20 halaman 54. Modul program berdasarkan pada gambar 19 dan 20 halaman 54 diantaranya sebagai berikut.



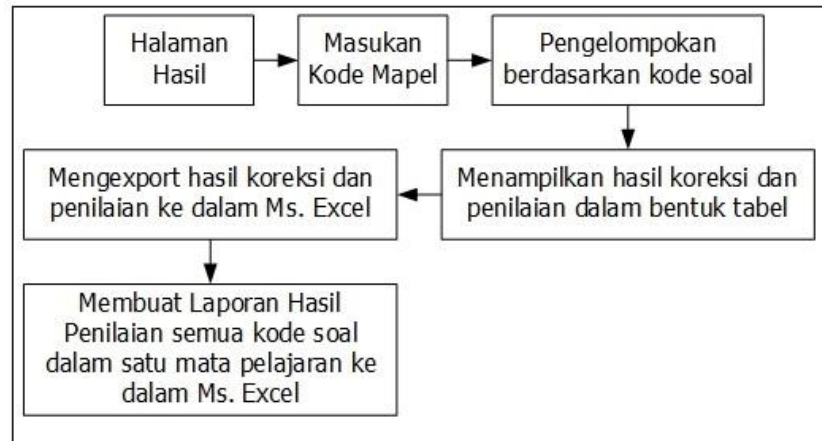
Gambar 24 . Modul Proses Login



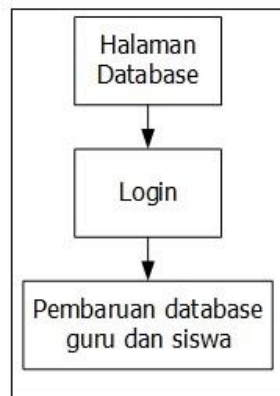
Gambar 25 . Modul Proses Menu Kunci



Gambar 26 . Modul Proses Koreksi



Gambar 27 . Modul Proses Menu Hasil Koreksi



Gambar 28. Modul Proses Menu *Database*

e) Desain Prosedur

Desain Prosedur digunakan untuk menjelaskan proses setiap modul secara individu. Desain prosedur Aplikasi Koreksi Lembar Jawab Komputer mengacu *arsitektural* dan direpresentasikan dengan menggunakan *flowchart*. Proses utama pada aplikasi ini adalah proses koreksi jawaban dengan kunci jawaban dan pemberian nilai. Langkah yang dilakukan setelah diketahui identitas lembar jawab berupa kode mata pelajaran dan kode paket soal dalam program adalah membaca *database* kunci jawaban sesuai identitas lembar jawab, menghapus *array* hasil, membandingkan *array* jawaban dengan *array*

```

graph TD
    Start([Start]) --> Input[/i, Sintaks  
SinKodeMapel,  
SinKodeSoal/]
    Input --> Process["AQ.Active = False  
AQ.SQL.Clear  
Sintaks = Select KunciMapel + Kode_Mapel Where Kode_Soal  
AQ.Active = True"]
    Process --> Decision1{Sintaks =  
True}
    Decision1 -- no --> Output1[/Notification "Kunci  
Tidak Ada"/]
    Output1 --> Finish([Finish])
    Decision1 -- yes --> Process1[i=0]
    Process1 --> Process2[i+1]
    Process2 --> Decision2{i<=49}
    Decision2 -- no --> Process3[/i, N_max, N_min, N_bnr, N_slh  
N_bnr:=(N_max-N_min)/jml_soal  
N_slh:= StrToInt(Edit4.Text)/]
    Process3 --> Process4[i=0]
    Process4 --> Process5[i+1]
    Process5 --> Decision3{i<=49}
    Decision3 -- yes --> Process6["hs[i]=0  
koreksi_jwb[i]=''  
jml_bnr=0"]
    Process6 --> Decision2
    Decision3 -- no --> Process7["jml_slh:= jml_soal-jml_bnr  
score:=N_min+((jml_bnr*N_bnr)-  
(jml_slh*N_slh))"]
    Process7 --> Finish
    Decision2 -- yes --> Process8["Index=IntToStr(i+1)  
Knc[i]=fieldbyname('soal'+index)  
Cekdata=false"]
    Process8 --> Decision2
    Process8 --> Decision4{i<=jum_soal-1}
    Decision4 -- no --> Process7
    Decision4 -- yes --> Decision5{Jwb[i]=knc[i]}
    Decision5 -- no --> Process9["hs[i]=1  
koreksi_jwb[i]=' v'"]
    Decision5 -- yes --> Process10["hs[i]=1  
koreksi_jwb[i]=' v'"]
    Process9 --> Process11[jml_bnr=jml_bnr+hs[i]]
    Process10 --> Process11
    Process11 --> Decision4

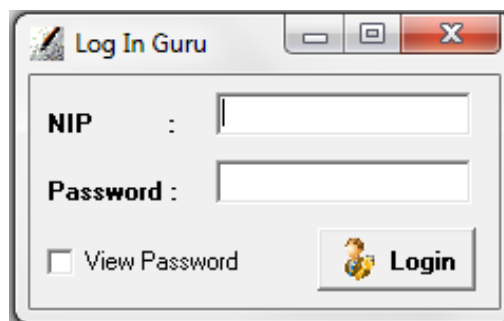
```

78

f) Desain Antarmuka Pengguna

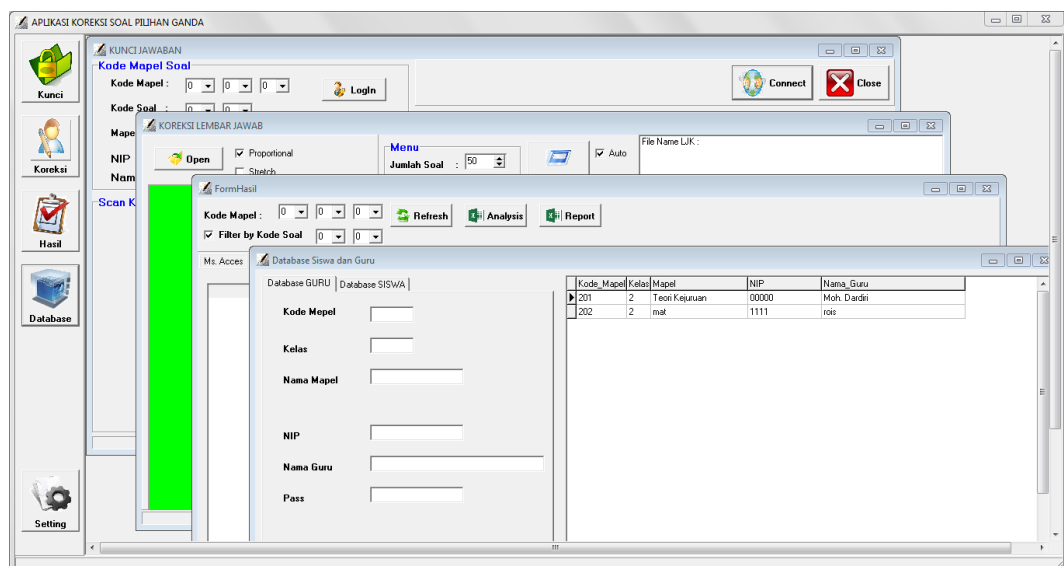
Desain Antarmuka Pengguna dibuat untuk memudahkan *user* berinteraksi dengan sistem. Kesulitan yang ada pada sistem dibuat semudah mungkin agar *user* mendapat tampilan yang bersifat interaktif, menarik dan mudah digunakan.

(1) Halaman *Login*



Gambar 30. Antarmuka Halaman *Login*

(2) Halaman Utama



Kode Mapel	Kelas	Mapel	NIP	Nama Guru
201	2	Teori Kejuruan	00000	Moh. Dardiri
202	2	mat	11111	rois

Gambar 31. Antarmuka Halaman Utama

3) Pengkodean Perangkat Lunak

Pengkodean merupakan proses utama dalam pengembangan sistem yaitu mengubah desain yang telah dibuat menjadi bahasa yang dapat diproses oleh mesin. Pengkodean dilakukan dengan bahasa *pascal* yang dieksekusi dengan perangkat lunak aplikasi Delphi 7 menjadi *file executable*. Pengujian perangkat lunak dilakukan selama proses pengkodean seperti (a) kesalahan kode program (*syntax error*), (b) kesalahan saat program dijalankan (*run time error*), (c) kesalahan hasil ditinjau dari penalaran logika (*logic error*). Berikut *source code* utama Aplikasi Koreksi Lembar Jawab Berbasis Pengolahan Citra.

(a) Source Code Proses Grayscale

```
procedure TFormSetting.Grey;
...
Image2.Picture:=Image1.Picture;
Image2.Picture.Bitmap.PixelFormat := pf8bit;
Image2.Picture.Bitmap.Palette := CreatePalette(PaletKeabuan.lpal);
for i:= 0 to Image1.Picture.Height-1 do
begin
  PC := Image1.Picture.Bitmap.ScanLine[i];
  PH := Image2.Picture.Bitmap.ScanLine[i];
  for j:= 0 to Image1.Picture.Width-1 do
    PH[j] := Round((PC[3*j]+PC[3*j+1]+PC[3*j+2])/3);
  end;
end;
```

(b) Source Code Proses Threshold

```
procedure TFormSetting.ThresholdCitra;
...
Image3.Picture:=Image2.Picture;
Ambang := SpinEdit1.Value;
if (Image2.Picture.Bitmap.PixelFormat = pf8bit) then
for i:= 0 to Image2.Picture.Height-1 do
begin
  PC := Image2.Picture.Bitmap.ScanLine[i];
  PH := Image3.Picture.Bitmap.ScanLine[i];
  for j:= 0 to Image2.Picture.Width-1 do
begin
  if (PC[j] < Ambang) then
    PH[j] := 0
  else
    PH[j] := 255;
  end;
end;
end;
```

Tahap *Greyscale* bertujuan untuk mengubah citra dengan jenis true color menjadi jenis keabu-abuan agar lebih mudah diidentifikasi nilainya. Citra dengan jenis *true color* mempunyai 3 unsur yaitu RGB (*Red, Green, Blue*) diubah menjadi gambar jenis *grayscale* dengan 1 unsur yaitu keabuan. Rumus yang digunakan adalah jumlah dari 3 unsur dalam satu titik dibagi 3 dilakukan sepanjang dan selebar citra tersebut.

Tahap *Threshold* bertujuan untuk memberi batas yang jelas atau dapat diartikan untuk mengubah citra ke dalam jenis biner. Nilai keabuan pada titik yang melebihi ambang dianggap sebagai hitam dengan nilai 0 dan juga sebaliknya.

(c) *Source Code Proses Cropping*

```

procedure TFormSetting.Crop;
...
if (Image3.Picture.Bitmap.PixelFormat = pf8bit) then
begin
  SetLength(Ki, w, h);
  SetLength(Ko, ww, hh);
  for y := 0 to h-1 do
  begin
    PC := Image3.Picture.Bitmap.ScanLine[y];
    for x := 0 to w-1 do
      Ki[x, y] := PC[x];
    end;
    for xx := 0 to ww-1 do
      for yy := 0 to hh-1 do
        begin
          x := xx+x1;
          y := yy+y1;
          Ko[xx, yy] := Ki[x, y];
        end;
      end;
    end;
    for yy := 0 to hh-1 do
      begin
        PH := Image4.Picture.Bitmap.ScanLine[yy];
        for xx := 0 to ww-1 do
          PH[xx] := Ko[xx, yy];
        end;
      end;
    end;
    Ki := nil;
    Ko := nil;
  end;
end;

```

Tahap *cropping* dilakukan dengan membaca nilai titik dari tepi citra sampai menemukan titik hitam dengan nilai 0 dan menyimpan koordinat titik tersebut. Koordinat titik pada citra tersebut digunakan sebagai acuan melakukan *cropping*.

(d) *Source Code* Proses Mencari Titik Referensi

```

procedure TFormSetting.ScanRev1;
...
for i:= 0 to 255 do sc[i] := 0;
for i:= scy1 to scy1+200 do
begin
y1:= i;
PC := Image4.Picture.Bitmap.ScanLine[i];
for j:= scx1 to scx1+20 do
begin
Inc(sc[PC[j]]);
if(sc[255]>20) then
begin
break;
end
end;
if(sc[255]<20) then for r:= 0 to 255 do sc[r] := 0
else break;
end;
scx1:=5;
scy1:=5;
for i:= 0 to 255 do sc[i] := 0;
for i:= scx1 to scx1+200 do
begin
x1:= i;
for j:= scy1 to y1-1 do
begin
PC := Image4.Picture.Bitmap.ScanLine[j];
Inc(sc[PC[i]]);
if(sc[255]>y1-1) then
begin
break;
end
end;
if(sc[255]<y1-1) then for r:= 0 to 255 do sc[r] := 0
else begin break; end;
end;
end;
end;

```

Langkah mencari titik referensi bertujuan untuk menentukan titik acuan dalam melakukan pembacaan nilai citra dan koordinat yang sesuai. Langkah

yang dilakukan membaca nilai citra dari tepi sampai menemukan titik putih yaitu bernilai 1.

(e) *Source Code* Proses Membaca Identitas Lembar Jawab

```
procedure TFormSetting.ScanIdentitas;
...
for idt:= 0 to 18 do
begin
if((CheckBox4.Checked=True) and (RadioButton3.Checked=True)) then
begin
Scan(rsx, rsy, rsx+(50*1), rsy+(50*10));
TreshPil:=Round((s[0]/3)-(s[0]/2/10));
SpinEdit6.Value:= TreshPil;
end
else TreshPil:= SpinEdit6.Value;
for pil:=0 to 9 do
begin;
for i:= 0 to 255 do si[i] := 0;
for i:= rsy to rsy+50 do
begin
PC := Image4.Picture.Bitmap.ScanLine[i];
for j:= rsx to rsx+50 do
Inc(si[PC[j]]);
end;
rsy:=rsy+50;
if (si[0]>TreshPil) then ID[idt,pil]:= 1 else ID[idt,pil]:= 0;
end;
rsx:=rsx+50;
rsy:=rsy-(50*10);
if (ID[idt,0]=1) then NP[idt]:= '0'
else if (ID[idt,1]=1) then NP[idt]:= '1'
else if (ID[idt,2]=1) then NP[idt]:= '2'
else if (ID[idt,3]=1) then NP[idt]:= '3'
else if (ID[idt,4]=1) then NP[idt]:= '4'
else if (ID[idt,5]=1) then NP[idt]:= '5'
else if (ID[idt,6]=1) then NP[idt]:= '6'
else if (ID[idt,7]=1) then NP[idt]:= '7'
else if (ID[idt,8]=1) then NP[idt]:= '8'
else if (ID[idt,9]=1) then NP[idt]:= '9'
else NP[idt]:='x';
end;
end;
```

Langkah membaca identitas bertujuan untuk mengetahui identitas lembar jawab berupa nomor peserta, kode mata pelajaran, kode paket soal. Proses pembacaan identitas dilakukan dari atas ke bawah pada setiap kolomnya. Lingkaran yang bernilai kurang dari ambang yang telah ditentukan maka dianggap sebagai lingkaran yang dihitamkan begitu juga sebaliknya.

(f) *Source Code* Proses Membaca Jawaban Lembar Jawab

```
procedure TFormSetting.ScanPilGan (sl: Integer);
...
begin
cekpil:=0;
if((CheckBox4.Checked=True) and (RadioButton3.Checked=True)) then
begin
Scan(rsx, rsy, rsx+(50*5), rsy+(50*1));
TreshPil:=Round((s[0]/2)-(s[0]/2/5));
SpinEdit6.Value:= TreshPil;
end
else TreshPil:= SpinEdit6.Value;
for pil:=0 to 4 do
begin
for i:= 0 to 255 do ss[i] := 0;
for i:= rsy to rsy+50 do
begin
PC := Image4.Picture.Bitmap.ScanLine[i];
for j:= rsx to rsx+50 do
Inc(ss[PC[j]]);
end;
rsx:=rsx+50;
if (ss[0]>TreshPil) then PG[sl,pil]:= 1 else PG[sl,pil]:= 0;
cekpil:=cekpil+PG[sl,pil];
end;
rsx:= rsx-(50*5);
rsy:= rsy+50;
if (cekpil=0) then jwb[sl]:='-'
else if (cekpil>1) then jwb[sl]:='x'
else if (PG[sl,0]=1) then jwb[sl]:='A'
else if (PG[sl,1]=1) then jwb[sl]:='B'
else if (PG[sl,2]=1) then jwb[sl]:='C'
else if (PG[sl,3]=1) then jwb[sl]:='D'
else if (PG[sl,4]=1) then jwb[sl]:='E';
end;
```

Langkah membaca jawaban bertujuan untuk mengetahui jawaban yang dipilih lembar jawab berupa pilihan ganda. Proses pembacaan jawaban dilakukan dari kiri ke kanan pada setiap barisnya. Lingkaran yang bernilai kurang dari ambang yang telah ditentukan maka dianggap sebagai lingkaran yang dihitamkan begitu juga sebaliknya.

(g) *Source Code* Proses Mengkoreksi Jawaban dan Penilaian

```
procedure TFormKoreksi.KoreksiJawaban;
var
  i: Integer;
  N_max, N_min, N_bnr, N_slh: Real;
begin
  jml_soal:= SpinEdit1.Value;
  N_Max:= SpinEdit2.Value;
  N_Min:= SpinEdit3.Value;
  N_bnr:= (N_max-N_min)/jml_soal;
  N_slh:= StrToInt(Edit4.Text);
  Edit3.Text:=FloatToStr(N_bnr);
  for i:=0 to 49 do
    begin
      hsl[i]:=0;
      koreksi_jwb[i]:=' ';
      jml_bnr:=0;
    end;
  for i:=0 to jml_soal-1 do
    begin
      if(FormSetting.jwb[i]=knc[i]) then
        begin
          hsl[i]:=1;
          koreksi_jwb[i]:=' v';
        end
      else
        begin
          hsl[i]:=0;
          koreksi_jwb[i]:=' x';
        end;
      jml_bnr:=jml_bnr+hsl[i];
    end;
  jml_slh:= jml_soal-jml_bnr;
  score:=N_min+((jml_bnr*N_bnr)-(jml_slh*N_slh));
end;
```

Langkah mengoreksi dan penilaian adalah membandingkan jawaban yang dipilih dengan kunci jawaban. Langkah koreksi meliputi membaca *database* kunci jawaban sesuai identitas lembar jawab, menghapus *array* hasil, membandingkan *array* jawaban dengan *array* kunci jawaban jika sama maka *array* hasil bernilai 1. Langkah penilaian dilakukan dengan menjumlahkan *array* hasil yang mewakili jawaban benar dan membandingkannya dengan nilai maksimal sehingga diperoleh nilai akhir.

(h) *Source Code* menyimpan Hasil Koreksi

```
procedure TFormKoreksi.DBCreateTableHasil;
...
    sintaks:= 'create table ' + SinTabelHasil + ' (NIS Text (12) Primary Key, '+
        'Nama Text (30) Null, JK Text(1) Null, Kode_Soal Text(2) Null, '+
        'Jml_Benar Integer Null, Jml_Salah Integer Null, Nilai Integer Null, '+
        'Soal1 Text(1) Null, Soal2 Text(1) Null, '+ ... ;
    FormKunci.AC.Execute(sintaks);
end;
except
end;
end;

procedure TFormKoreksi.DBCekHasil;
...
    sintaks:='select * from ' + SinTabelHasil + ' where NIS = "' + SinNoPeserta + '"';
    FormHasil.AQ3.SQL.Add(sintaks);
    FormHasil.AQ3.Active:=true;
    if not FormHasil.AQ3.Eof then
        begin
            with FormHasil.AQ3 do FormKunci.cekdata:=false;
        end
    else
        begin
            FormKunci.cekdata:=true;
        end;
    end;

procedure TFormKoreksi.DBInputEditHasil;
...
    if FormKunci.cekdata= true then
        begin
            sintaks:='insert into ' +SinTabelHasil+'(NIS, Nama, JK, '+
                'Kode_Soal, Jml_Benar, Jml_Salah, Nilai, '+
                'Soal1, ... +
                'values'+
                '('+"' +SinNoPeserta+'", "' +label72.Caption+'", "' +label73.Caption+'", "' +SinKodeSoal+'",
                '+ "' +IntToStr(jml_bnr)+'", "' +IntToStr(jml_slh)+'", "' +FloatToStr(score)+'", "' +
                '+' +FormSetting.jwb[0]+' ... )';
            FormKunci.AC.Execute(sintaks);
        end
    else if FormKunci.cekdata = false then
        begin
            sintaks:='update ' +SinTabelHasil+ ' set Nama = "' +Label72.Caption+'", '+
                'JK = "' +Label73.Caption+'", '+
                'Kode_Soal="' +SinKodeSoal+'", Jml_Benar="' +IntToStr(jml_bnr)+'", '+
                'Jml_Salah="' +IntToStr(jml_slh)+'", Nilai="' +FloatToStr(score)+'", '+
                'Soal1="' +FormSetting.jwb[0]+' ... + 'where NIS = "' + SinNoPeserta + '"';
            FormKunci.AC.Execute(sintaks);
        end;
    end;
end;
```

Hasil koreksi disimpan dalam *database* hasil dengan langkah-langkah membuat *database* hasil sesuai kode mata pelajaran, mengecek *database* jika

sudah ada maka dilakukan perubahan *database* jika belum ada maka dilakukan penambahan *database*.

4) Pengujian Perangkat Lunak

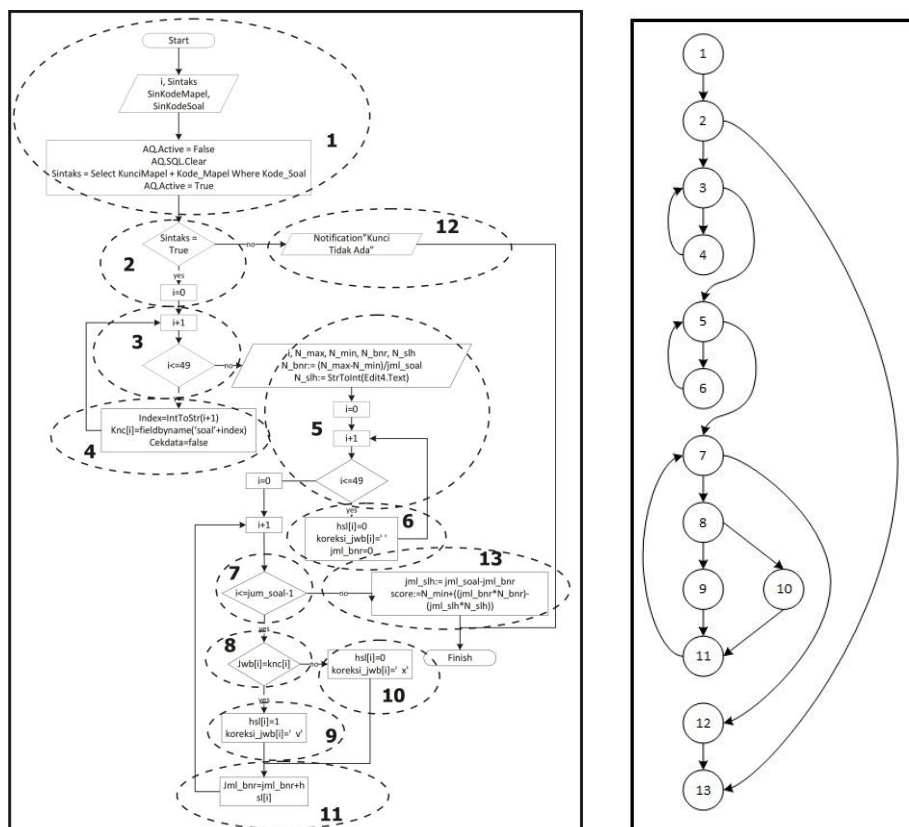
(a) *White Box Testing*

Pada tahap pengujian *white box* dilakukan dengan teknik *Basis Path Testing* yaitu salah satu pengujian *white box* dengan menentukan jalur (*path*) sesuai desain *procedural* yang telah dibuat sebelumnya.

Tahapan pengujian menggunakan teknik *basis path* adalah

(1) Pembuatan Diagram Aliran Kontrol

Berdasarkan desain *procedural* dalam bentuk *flowchart* (gambar 30, halaman 77) maka dibuat diagram aliran kontrol sebagai berikut.



Gambar 32. Diagram Aliran Kontrol

(2) Menghitung *Cyclomatic Complexity*

Perhitungan *Cyclomatic Complexity* dilakukan sesuai rumus

$$\begin{aligned} V(G) &= E - N + 2 \\ &= 17 - 13 + 2 \\ &= 6 \end{aligned}$$

Keterangan:

$V(G)$ = *Cyclomatic Complexity*

E = Edges

N = Nodes

(3) Menentukan *Basis Set of Path*

Basis set of path dapat ditentukan dengan membuat sebuah matrik sesuai dengan diagram aliran kontrol. *Basis set of path* pada perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra adalah sebagai berikut

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Jml-1
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
3	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total														5+1

(4) *Generate Test Case*

Test case yang dihasilkan dari metode *basis path testing* ini kemudian akan menjadi dasar *white box testing*. *Test case* digunakan untuk menguji jalur (*path*) pada perangkat lunak aplikasi yang dikembangkan. Pada tahap selanjutnya, *basis set or path* ditentukan sebagai berikut :

Jalur 1 : 1, 2, 13

Jalur 2 : 1, 2, 3, 4, 3, ...

Jalur 3 : 1, 2, 3, 4, 3, 5, 6, 5, ...

Jalur 4 : 1, 2, 3, 4, 3, 5, 6, 5, 7, 8, 9, 11, 7, ...
 Jalur 5 : 1, 2, 3, 4, 3, 5, 6, 5, 7, 8, 10, 11, 7, ...
 Jalur 6 : 1, 2, 3, 4, 3, 5, 6, 5, 7, 8, 9/10, 11, 7, 12, 13

Pengujian *White Box* proses koreksi dan penilaian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 18. Pengujian *White Box* pada Proses Koreksi dan Penilaian

Perlakuan	Reaksi Sistem	Hasil Pengujian
Jalur 1 : 1, 2, 13		
Kode Mapel dan atau kode soal tidak ditemukan dalam database kunci jawaban	Pemberitahuan kunci jawaban tidak ada	Sesuai
Jalur 2 : 1, 2, 3, 4, 3, ...		
Indeks kunci jawaban kurang dari 50	Membaca database kunci jawaban nomor 1-50	Sesuai
Jalur 3 : 1, 2, 3, 4, 3, 5, 6, 5, ...		
Indeks hasil koreksi kurang dari 50	Membersihkan array hasil koreksi	Sesuai
Jalur 4 : 1, 2, 3, 4, 3, 5, 6, 5, 7, 8, 9, 11, 7, ...		
Indeks soal kurang dari jumlah soal dan Database kunci sama dengan jawban	Informasi jawaban benar, dan menghitung jumlah benar	Sesuai
Jalur 5 : 1, 2, 3, 4, 3, 5, 6, 5, 7, 8, 10, 11, 7, ...		
Indeks soal kurang dari jumlah soal dan Database kunci tidak sama dengan jawaban	Informasi jawaban salah, dan menghitung jumlah benar	Sesuai
Jalur 6 : 1, 2, 3, 4, 3, 5, 6, 5, 7, 8, 9/10, 11, 7, 12, 13		
Indeks soal kurang dari jumlah soal	Menghitung jumlah salah dan nilai akhir	Sesuai

(b) *Black Box Testing*

Black Box Testing merupakan proses pengujian perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional program. Pengujian ini dilakukan tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian ini digunakan untuk mengetahui apakah fungsi masukan dan keluaran perangkat lunak sudah sesuai dengan spesifikasi yang diperlukan. Pada tahap pengujian *black box* dibagi menjadi 4 bagian. Setelah mengalami pengujian didapatkan hasil uji *Black Box* seperti berikut.

Tabel 19. Pengujian *Black Box* pada Halaman *Login Admin* dan Guru

No	Aksi Aktor (Skenario Normal)	Reaksi Sistem	Hasil Pengujian
1	Guru memasukkan NIP dan <i>password</i> sesuai kode mata pelajaran dan kode paket soal	Mengaktifkan tombol <i>save</i> dan <i>delete database</i> kunci jawaban	Sesuai
2	<i>Admin</i> memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i>	Mengaktifkan tombol <i>save</i> dan <i>delete database</i> guru dan siswa	Sesuai

Tabel 20. Pengujian *Black Box* pada Halaman Kunci jawaban

No	Aksi Aktor (Skenario Normal)	Reaksi Sistem	Hasil Pengujian
1	Guru memilih fungsi tombol <i>login</i>	Menampilkan halaman <i>login</i> guru	Sesuai
2	Guru memilih fungsi tombol <i>refresh</i>	Menampilkan kunci jawaban	Sesuai
3	Guru memilih fungsi tombol <i>save</i>	Menyimpan kunci jawaban sesuai kode mata pelajaran dan kode paket soal ke dalam <i>database</i> kunci jawaban	Sesuai
4	Guru memilih fungsi tombol <i>delete</i>	Menghapus kunci jawaban sesuai kode mata pelajaran dan kode paket soal dari <i>database</i> kunci jawaban	Sesuai
5	Guru mengubah kunci jawaban pada <i>combobox</i>	Menampilkan jawaban yang dipilih	Sesuai

Tabel 21. Pengujian *Black Box* pada Halaman Koreksi Lembar Jawab

No	Aksi Aktor (Skenario Normal)	Reaksi Sistem	Hasil Pengujian
1	Guru memilih fungsi tombol <i>open</i>	Menampilkan kotak <i>open dialoge</i>	Sesuai
2	Guru memilih lembar jawab yang akan dikoreksi	Menampilkan gambar lembar jawab	Sesuai
3	Guru mengubah parameter penilaian	Menampilkan parameter penilaian yang diubah	Sesuai
4	Guru memilih fungsi tombol <i>correction</i>	Mengoreksi lembar jawab yang dipilih dan menyimpan hasilnya ke dalam <i>database</i> hasil koreksi	Sesuai

Tabel 22. Pengujian *Black Box* pada Halaman *Database*

No	Aksi Aktor (Skenario Normal)	Reaksi Sistem	Hasil Pengujian
1	<i>Admin</i> memilih halaman <i>database</i>	Menampilkan halaman <i>login admin</i>	Sesuai
2	<i>Admin</i> memilih <i>database</i> guru	Menampilkan <i>database</i> guru	Sesuai
3	<i>Admin</i> memilih <i>database</i> siswa	Menampilkan <i>database</i> siswa	Sesuai
4	<i>Admin</i> memilih fungsi tombol <i>Save</i>	Menyimpan data ke dalam <i>database</i> yang dipilih	Sesuai
5	<i>Admin</i> memilih fungsi tombol <i>delete</i>	Menghapus data dari <i>database</i> yang dipilih	Sesuai

1) Validasi Dosen Ahli

Tahapan uji alfa merupakan salah satu tahapan *validation testing* yang dilakukan oleh pihak pengembang atau ahli. Pengujian alfa dilakukan oleh ahli pada lingkungan pengembang yang memadai. Ahli melakukan pengujian perangkat lunak untuk mengetahui permasalahan perangkat lunak pada lingkungan paling memadai, dalam hal ini lingkungan perspektif pengembang.

Pada tahapan uji alfa ini penguji ahli akan memberikan laporan berupa kesalahan-kesalahan yang terjadi serta usulan bagi pengembang perangkat lunak sebelum dilanjutkan ke pengujian beta. Proses pengujian *alpha* ini melibatkan ahli media perangkat lunak oleh dosen FT UNY yaitu Deny Budi Hertanto. Pengujian fungsionalitas dilakukan oleh peneliti dan dosen pembimbing. Data hasil validasi oleh dosen ahli dapat dilihat pada tabel 16 halaman 80. Saran dan masukan yang diberikan terhadap perangkat lunak aplikasi yaitu (a) DBMS masih menggunakan Ms. Acces yang keamanan dan jumlah data belum memadai; (b) lembar jawab perlu dibuat beberapa macam/format sesuai kebutuhan tes; (c) buku panduan perlu dibuat.

2) Validasi *Peer Viewer*

Validasi *peer viewer* atau teman sejawat yaitu penilaian dan evaluasi aplikasi menggunakan angket yang sama dengan angket validasi dosen ahli. Validasi *peer viewer* dilakukan oleh lima orang mahasiswa Pendidikan Teknik Mekatronika tingkat akhir yaitu Lisa Novita Sari, Suranto, M. Rizal Tanda Prasetia, Sofyan Setia Adi Prambudi, Anjar Aji Saputro. Data hasil validasi oleh dosen ahli dapat dilihat pada tabel 17 halaman 80. Saran dan masukan yang diberikan terhadap perangkat lunak aplikasi yaitu (a) Warna tampilan analisis butir soal pada program pengolahan angka terlalu gelap; (b) Sebaiknya terdapat *database* yang bisa mengakses soal pilihan ganda lebih dari 50 butir; (c) Perbandingan warna *background* dan teks disesuaikan agar lebih mudah dibaca; (e) Tampilan aplikasi kurang bervariasi antara warna dan bentuk tombol serta tulisan.

d. Langkah Implementasi (*Implementation*)

Proses uji beta merupakan tahapan pengujian yang dilakukan oleh pengguna yang dipilih (*selected users*). Pengguna terpilih tersebut akan menguji perangkat lunak untuk mengetahui kualitas perangkat lunak aspek *correctness*, *integrity*, *reliability* dan *usability*. Pengguna melakukan pengujian menggunakan bantuan kuesioner yang berisi butir-butir parameter dari setiap faktor kualitas perangkat lunak yang dijadikan fokus penilaian.

Kuesioner pada uji beta ini dibuat berdasarkan sub karakteristik dari faktor kualitas perangkat lunak menurut McCall pada faktor *correctness*, *integrity*, *reliability*, dan *usability*. Kuesioner tersebut sebelum digunakan telah lolos dalam validasi angket oleh dua validator yang memiliki spesifikasi atau keahlian

mengenai media dan fungsionalitas perangkat lunak. Proses pengumpulan data pada uji beta dilakukan oleh 30 orang.

Uji coba lapangan awal dilakukan dengan menguji kelayakan perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra. Hal ini untuk mengetahui unjuk kerja aplikasi pada situasi yang sesungguhnya. Uji coba lapangan awal ini dilakukan pada dua kelas pada sekolah yang berbeda yaitu Kelas XI TKR 3 SMK N 1 Adiwerna berjumlah 32 siswa dan Kelas X TKR 5 SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub berjumlah 36 siswa.

Prosedur pelaksanaan uji coba lapangan awal ini meliputi (1) Siswa dijelaskan maksud dan tujuan dilakukan ulangan harian yaitu sebagai uji coba lapangan. (2) Siswa diminta untuk mengerjakan soal dan mengisi lembar jawab sesuai dengan ketentuan. (3) Guru dijelaskan penggunaan aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra, kemudian guru diminta mengisi kuesioner untuk mengetahui respons mereka terhadap aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra yang telah dipresentasikan dalam kegiatan evaluasi hasil belajar.

Tahap selanjutnya untuk memperoleh data awal (lampiran 9) yaitu dilakukan koreksi lembar jawab dan analisis butir soal dengan secara manual setelah ulangan harian dilaksanakan. Hasil kegiatan evaluasi hasil belajar meliputi waktu dan ketepatan masih kurang. Hal ini terlihat waktu yang dibutuhkan untuk melakukan koreksi lembar jawab dan analisis butir soal relatif lama, jawaban lebih dari satu tidak diketahui pada kunci lembar jawab yang dilubangi dan dan jawaban kosong tidak diketahui pada kunci menggunakan kertas transparan yang diberi tanda sehingga perlu ketelitian.

e. Langkah Evaluasi (*Evaluation*)

Setelah dilakukan uji coba lapangan awal, maka dilakukan revisi terhadap hasil uji coba (revisi II). Revisi ini dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari respons guru terhadap aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra dan kesalahan maupun kekurangan yang ditemui saat melakukan uji coba (implementasi). Hasil dari beberapa respons guru memberikan saran bahwa pemberian nama pada aplikasi yang dibuat sehingga lebih *familiar* dan langkah analisis butir soal lebih dipermudah. Produk akhir berupa aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra dihasilkan setelah revisi hasil uji coba. Tampilan aplikasi hasil revisi II dan merupakan produk akhir ini dapat dilihat pada lampiran 3.

2. Data Hasil Evaluasi Produk

Data hasil evaluasi oleh penilai digunakan untuk merevisi perangkat lunak aplikasi. Revisi dilakukan berdasarkan saran dari dosen ahli, *peer viewer*, dan guru. Selain itu, revisi juga berdasarkan temuan di lapangan yaitu pada saat uji lapangan awal. Dengan demikian, revisi dilakukan tiga kali. Revisi pertama dilakukan setelah mendapat masukan dari dosen ahli, revisi kedua dilakukan setelah mendapat masukan dari *peer viewer*, dan revisi ketiga dilakukan setelah mendapat respons dari guru saat uji coba lapangan awal.

a. Data Hasil Validasi

Data hasil penilaian meliputi aspek *correctness*, *integrity*, *reliability* dan *usability* setelah dikonversikan menjadi skala lima sesuai pedoman pada tabel 9 pada halaman 64.

Tabel 23. Data Kelayakan Perangkat lunak aplikasi oleh Dosen Ahli

No	Aspek	Jumlah Rerata	Nilai	Kategori
1	Correctness (Completeness & Consistency)	9,0	A	Sangat Baik
2	Integrity (Security)	3,0	A	Sangat Baik
3	Reliability (Accuracy & Simplicity)	24,0	B	Baik
4	Usability (Operability, Accesibility & Navigation)	61,0	A	Sangat Baik
Total		97,0	B	Baik

Tabel 24. Data Kelayakan Perangkat lunak aplikasi oleh *Peer Viewer*

No	Aspek	Jumlah Rerata	Nilai	Kategori
1	<i>Correctness</i> (Completeness & Consistency)	9,0	A	Sangat Baik
2	Integrity (Security)	3,0	A	Sangat Baik
3	Reliability (Accuracy & Simplicity)	29,8	A	Sangat Baik
4	Usability (Operability, Accesibility & Navigation)	60,6	A	Sangat Baik
Total		102,4	A	Sangat Baik

Tabel 25. Data Keseluruhan Kelayakan Perangkat lunak aplikasi oleh Penilai

No	Aspek	Penilai		Rerata	Nilai	Kategori
		Dosen Ahli	Peer Viewer			
1	Correctness (Completeness & Consistency)	9,0	9,0	9,0	A	Sangat Baik
2	Integrity (Security)	3,0	3,0	3,0	A	Sangat Baik
3	Reliability (Accuracy & Simplicity)	24,0	29,8	26,9	B	Baik
4	Usability (Operability, Accesibility & Navigation)	61,0	60,6	60,8	A	Sangat Baik
Total		97,0	102,4	99,7	A	Sangat Baik

Berdasarkan pada tabel 25 hasil penilaian perangkat lunak aplikasi yang dihasilkan memperoleh kategori A yang artinya perangkat lunak aplikasi sudah layak digunakan untuk mengoreksi lembar jawab pada uji coba lapangan awal.

b. Data Hasil Uji Coba Lapangan Awal

Uji coba lapangan ini dilakukan terhadap 32 siswa kelas XI TKR 3 SMK N 1 Adiwerna dan 36 siswa kelas X TKR 5 SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub. Pada saat uji coba ini diperoleh data awal mengenai kegiatan evaluasi hasil belajar secara manual sebelum menggunakan aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra.

Soal ulangan harian dibuat sebanyak empat paket dan dilaksanakan dalam satu kelas sehingga dalam membuat kunci jawaban dan menganalisis butir soal dilakukan sebanyak empat paket.

Tabel 26. Data Hasil Uji Coba Awal

No	Langkah	Berlubang	Transparan	Aplikasi
1	Membuat Kunci Jawaban	34:36.171	12:54.257	10:33.706
2	Koreksi Jawaban	21:37.382	19:13.939	16:09.237
3	Analisis	45:18.225	45:18.225	01:00.587
Total		01:50:02.177	01:20:43.371	00:28:31.748

Bersumber pada tabel 26, dapat dijelaskan waktu untuk membuat kunci jawaban sebanyak 4 paket menggunakan lembar jawab yang dibuat lubang adalah 34 menit 36,171 detik, menggunakan kertas transparan yang diberi tanda adalah 12 menit 54,257 detik, dan menggunakan aplikasi adalah 10 menit 33,706 detik. Waktu untuk mengoreksi lembar jawab komputer sebanyak 4 paket menggunakan lembar jawab yang dibuat lubang adalah 21 menit 37,382 detik, menggunakan kertas transparan yang diberi tanda adalah 19 menit 13,939 detik, dan menggunakan aplikasi adalah 16 menit 9,237 detik. Waktu untuk menganalisis butir soal sebanyak 4 paket berbantu program pengolahan angka dengan memasukan secara manual adalah 45 menit 18,225 detik, dan menggunakan aplikasi adalah 1 menit 0,939 detik. Sehingga

total waktu untuk membuat kunci jawaban sebanyak 4 paket menggunakan lembar jawab yang dibuat lubang adalah 1 jam 50 menit 2,177 detik, menggunakan kertas transparan yang diberi tanda adalah 1 jam 20 menit 43,271 detik, dan menggunakan aplikasi adalah 28 menit 31,748 detik.

Setelah melakukan kegiatan evaluasi hasil belajar menggunakan perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra, guru memberi respons terhadap perangkat lunak aplikasi yang telah digunakan. Hasil respon guru menunjukkan bahwa perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra memperoleh nilai dengan kategori sangat baik (A). Data konversi hasil respons guru terhadap perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra pada saat uji coba lapangan awal berdasarkan skala lima disajikan dalam tabel 27.

Tabel 27. Data Hasil Respon Guru terhadap Perangkat lunak aplikasi

No	Aspek	Jumlah Rerata	Nilai	Kategori
1	<i>Correctness (Completeness & Consistency)</i>	6,9	A	Sangat Baik
2	<i>Integrity (Security)</i>	2,0	A	Sangat Baik
3	<i>Reliability (Accuracy & Simplicity)</i>	27,0	A	Sangat Baik
4	<i>Usability (Operability, Accesibility & Navigation)</i>	52,8	A	Sangat Baik
Total		88,7	A	Sangat Baik

B. Analisis Data

1. Hasil Evaluasi Produk oleh Penilai

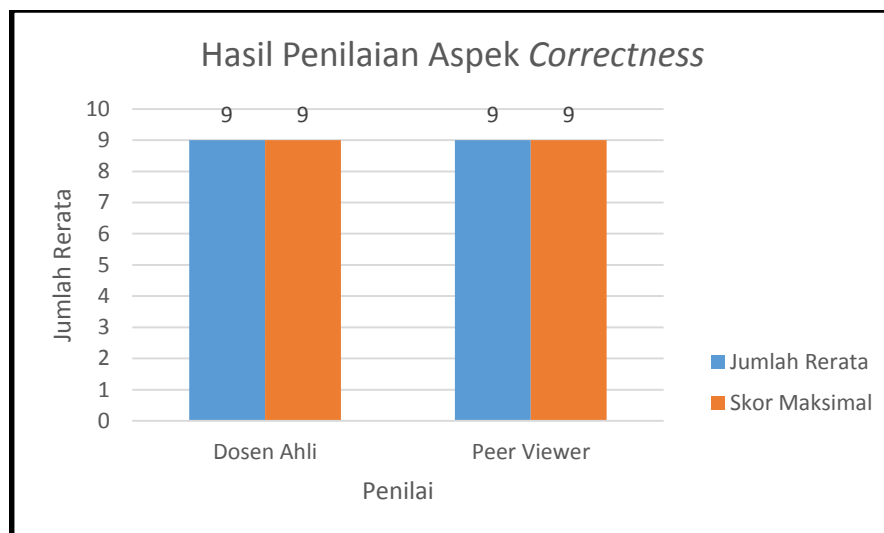
a. Aspek Correctness

Berdasarkan data yang diperoleh pada lampiran 9, pada aspek *correctness* dengan menggunakan skala guttman, jumlah rerata hasil validasi dosen ahli yaitu 9,0 dengan kategori sangat baik dan *peer viewer* yaitu 9,0

dengan kategori sangat baik. Jumlah rerata hasil validasi dosen ahli dan *peer viewer* pada aspek *correctness* yaitu 9,0 dengan kategori sangat baik. Indikator yang menunjukkan penilaian baik pada aplikasi yang dikembangkan antara lain sejauh mana penerapan fungsi aplikasi yang dibutuhkan dapat tercapai (*completeness*) dan kekompakan aplikasi dalam setiap hal (*consistency*). Hasil penilaian dosen ahli dan *peer viewer* aspek *correctness* disajikan dalam bentuk diagram yang dapat dilihat pada gambar 32.

Tabel 28. Rerata Skor Penilaian Perangkat Lunak aplikasi Aspek *Correctness*

No	Penilai	Jumlah Rerata	Skor Maksimal
1	Dosen Ahli	9,0	9
2	<i>Peer Viewer</i>	9,0	9



Gambar 33. Diagram Hasil Penilaian Aspek *Correctness*

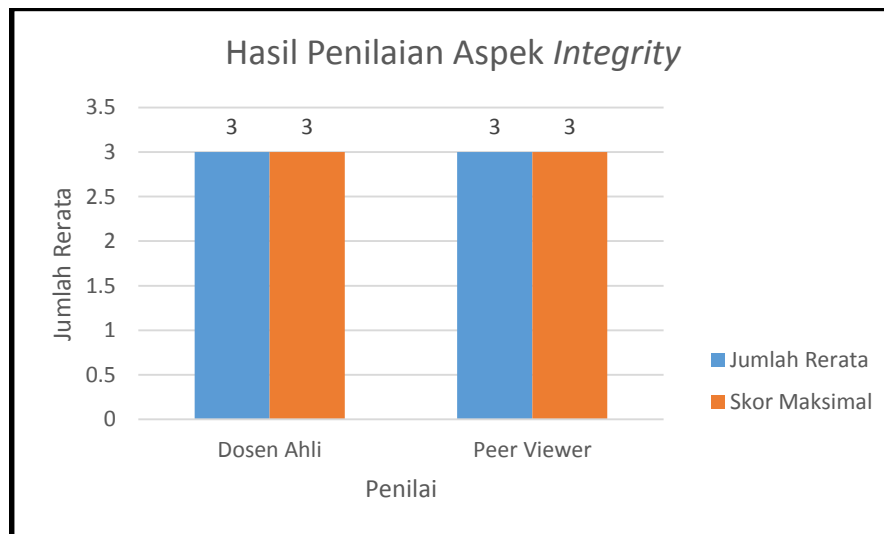
b. Aspek Integrity

Berdasarkan data yang diperoleh pada lampiran 9, pada aspek *Integrity* dengan menggunakan skala guttman, jumlah rerata hasil validasi dosen ahli yaitu 3,0 dengan kategori sangat baik dan *peer viewer* yaitu 3,0 dengan kategori sangat baik. Jumlah rerata hasil validasi dosen ahli dan *peer viewer* pada aspek *Integrity* yaitu 3,0 dengan kategori sangat baik. Indikator yang

menunjukkan penilaian baik pada aplikasi yang dikembangkan adalah kemampuan mekanisme aplikasi dalam mengontrol atau melindungi program dan data (*security*). Hasil penilaian dosen ahli dan *peer viewer* pada aspek *integrity* disajikan dalam bentuk diagram yang dapat dilihat pada gambar 33.

Tabel 29. Rerata Skor Penilaian Perangkat lunak aplikasi Aspek *Integrity*

No	Penilai	Jumlah Rerata	Skor Maksimal
1	Dosen Ahli	3,0	3
2	Peer Viewer	3,0	3



Gambar 34. Diagram Hasil Penilaian Aspek *Integrity*

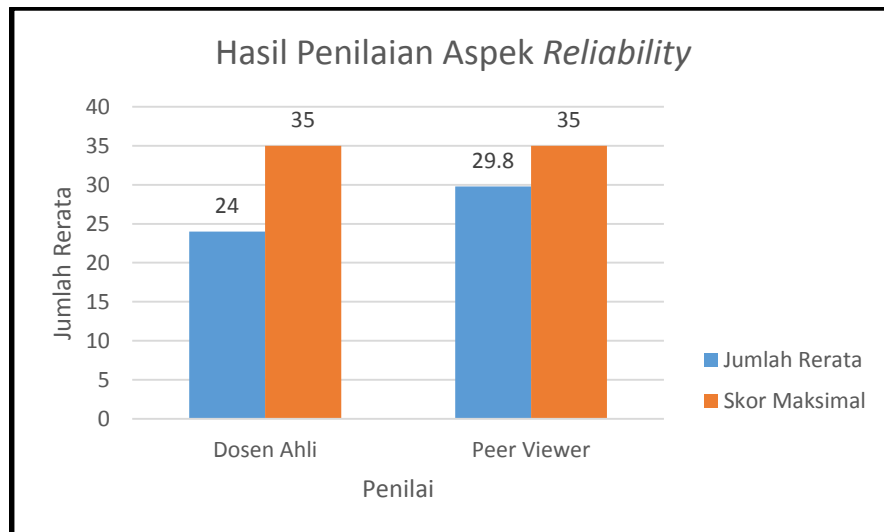
c. Aspek Reliability

Berdasarkan data yang diperoleh pada lampiran 9, pada aspek *reliability* dengan menggunakan skala likert, jumlah rerata hasil validasi dosen ahli yaitu 24,0 dengan kategori baik dan *peer viewer* yaitu 29,8 dengan kategori sangat baik. Jumlah rerata hasil validasi dosen ahli dan *peer viewer* pada aspek *reliability* yaitu 43,8 dengan kategori baik. Indikator yang menunjukkan penilaian baik pada aplikasi yang dikembangkan antara lain ketepatan perhitungan dan kontrol (*accuracy*) dan kemampuan pemahaman tanpa ada kesulitan (*simplicity*). Hasil penilaian dosen ahli dan *peer viewer* pada aspek

correctness disajikan dalam bentuk diagram yang dapat dilihat pada gambar 34 sebagai berikut.

Tabel 30. Rerata Skor Penilaian Perangkat Lunak aplikasi Aspek *Reliability*

No	Penilai	Jumlah Rerata	Skor Maksimal
1	Dosen Ahli	24,0	35
2	Peer Viewer	29,8	35



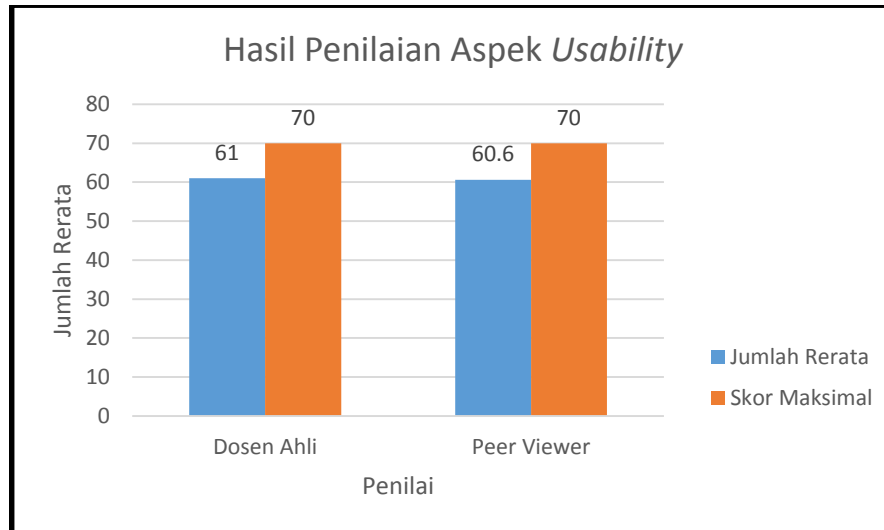
Gambar 35. Diagram Hasil Penilaian Aspek *Reliability*

d. Aspek Usability

Berdasarkan data yang diperoleh pada table lampiran 9, pada aspek *correctness* dengan menggunakan skala guttman, jumlah rerata hasil validasi dosen ahli yaitu 61,0 dengan kategori sangat baik dan peer viewer yaitu 60,6 dengan kategori sangat baik. Jumlah rerata hasil validasi dosen ahli dan peer viewer pada aspek Integrity yaitu 60,8 dengan kategori sangat baik. Indikator yang menunjukkan penilaian baik pada aplikasi yang dikembangkan antara lain kemudahan penggunaan aplikasi (*operability*), kemudahan dalam mengakses aplikasi (*accessibility*), dan kemudahan navigasi aplikasi. Hasil penilaian dosen ahli dan peer viewer pada aspek *correctness* disajikan dalam bentuk diagram yang dapat dilihat pada gambar 35.

Tabel 31. Rerata Skor Penilaian Perangkat lunak aplikasi Aspek *Usability*

No	Penilai	Jumlah Rerata	Skor Maksimal
1	Dosen Ahli	61,0	70
2	Peer Viewer	60,6	70



Gambar 36. Diagram Hasil Penilaian Aspek *Usability*

2. Hasil Uji Coba Produk

a. Membuat Kunci Jawaban Empat Paket

Kunci jawaban empat paket soal dibuat dengan tiga metode yaitu (a) Menggunakan kertas yang sama dengan lembar jawab dan diberi lubang pada jawaban yang benar; (b) Menggunakan kertas transparan yang diberi tanda dengan spidol permanen pada jawaban yang benar; dan (c) Menggunakan aplikasi. *Stopwatch* digunakan untuk mengukur waktu yang diperlukan dalam membuat kunci jawaban. Bersumber dari lampiran 9 rata-rata waktu yang diperlukan untuk membuat kunci jawaban menggunakan lembar jawab berlubang adalah 8 menit 38,043 detik; menggunakan kertas transparan adalah 3 menit 13,564 detik; dan menggunakan aplikasi adalah 2 menit 38,792 detik. Analisis deskriptif waktu yang diperlukan untuk kunci jawaban disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 32. Analisis Deskriptif Waktu Membuat Kunci Jawaban

Nilai	Berlubang	Transparan	Aplikasi
Total Waktu	34:36.171	12:54.257	10:33.706
Waktu Terlama	09:49.954	03:41.849	03:08.737
Waktu Tercepat	07:40.808	02:55.873	01:47.471
Rata-rata	08:39.043	03:13.564	02:38.427
Simpangan Baku	00:57.338	00:19.747	00:38.792

b. Mengoreksi Lembar Jawab Komputer

Mengoreksi lembar jawab komputer empat paket soal menggunakan tiga metode yaitu (a) Menggunakan kertas yang sama dengan lembar jawab yang diberi lubang dan menghitung jawaban yang benar; (b) Menggunakan kertas transparan yang diberi tanda dan menghitung jawaban yang salah; (c) Menggunakan aplikasi. Stopwatch digunakan untuk mengukur waktu yang diperlukan dalam mengoreksi lembar jawab komputer sebanyak empat paket soal. Bersumber dari lampiran 9, rata-rata waktu yang diperlukan untuk membuat kunci jawaban menggunakan lembar jawab berlubang adalah 5 menit 24,354 detik; menggunakan kertas transparan adalah 4 menit 48,485 detik; dan menggunakan aplikasi adalah 4 menit 2,309 detik. Analisis deskriptif tentang waktu yang diperlukan untuk mengoreksi lembar jawab komputer disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 33. Analisis Deskriptif Waktu Membuat Kunci Jawaban

Nilai	Berlubang	Transparan	Aplikasi
Total Waktu	21:37.382	19:13.939	16:09.237
Waktu Terlama	06:24.418	04:52.922	04:07.495
Waktu Tercepat	04:51.246	04:42.582	03:57.846
Rata-rata	05:24.345	04:48.485	04:02.309
Simpangan Baku	00:41.632	00:04.843	00:03.986

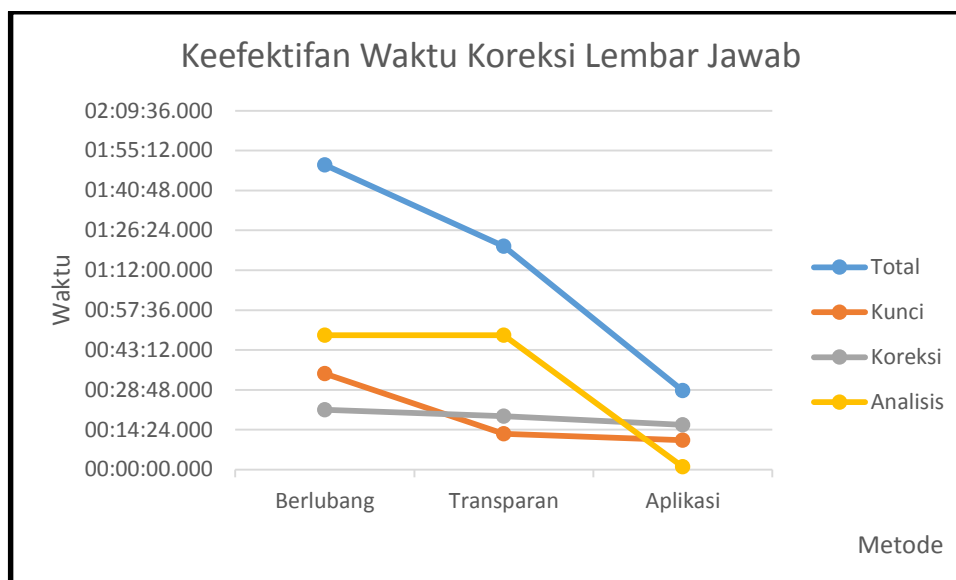
c. Melakukan Analisis Butir Soal

Analisis butir empat paket soal menggunakan dua metode yaitu (a) Memasukkan jawaban siswa secara manual ke program pengolahan angka; (b) Menggunakan aplikasi. *Stopwatch* digunakan untuk mengukur waktu yang diperlukan dalam melakukan analisis butir soal sebanyak empat paket soal. Bersumber dari lampiran 9, rata-rata waktu yang diperlukan untuk menganalisis butir soal secara manual sebanyak empat paket soal adalah 12 menit 8,794 detik dengan penyimpangan nilai rata-rata sebesar 53,375 detik; dan menggunakan aplikasi adalah 15,147 detik dengan penyimpangan nilai rata-rata sebesar 1,79 detik. Analisis deskriptif tentang waktu yang diperlukan untuk melakukan analisis butir soal disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 34. Analisis Deskriptif Waktu Melakukan Analisis Butir Soal

Nilai	Manual	Aplikasi
Total Waktu	48:35.175	01:00.587
Waktu Terlama	13:15.955	00:17.449
Waktu Tercepat	11:15.901	00:13.320
Rata-rata	12:08.794	00:15.147
Simpangan Baku	00:53.375	00:01.790

Bersumber pada lampiran 9, waktu yang diperlukan sebelum dan sesudah menggunakan perangkat lunak aplikasi semakin cepat dari 1 jam 50 menit 2,177 detik menggunakan kertas lembar jawab diberi lubang, 1 jam 20 menit 43,371 detik menggunakan kertas transparan diberi tanda dan 28 menit 31,748 detik menggunakan aplikasi. Waktu total yang diperlukan sebelum dan setelah menggunakan aplikasi disajikan dalam bentuk diagram yang dapat dilihat pada gambar berikut.



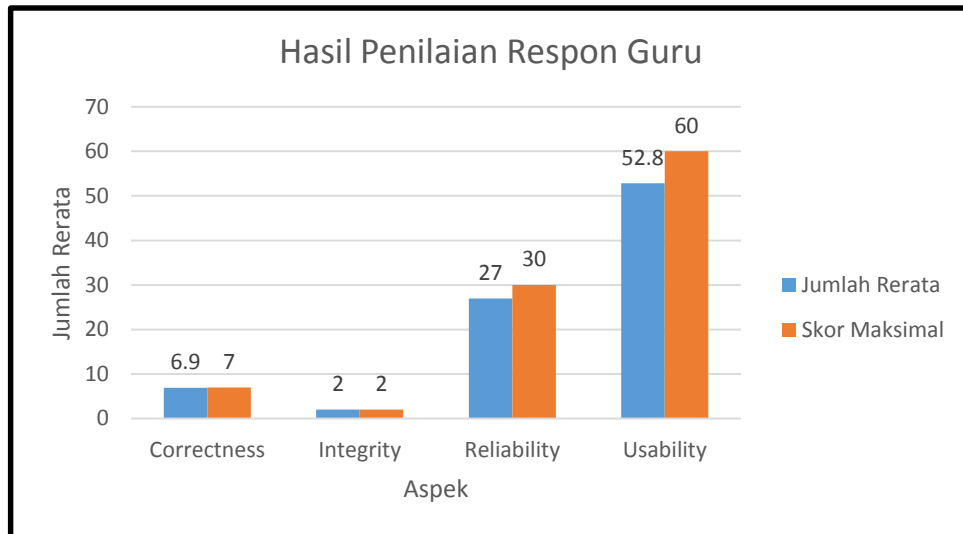
Gambar 37. Diagram Keefektifan Waktu koreksi

d. Respon Guru

Guru memberi respon terhadap perangkat lunak aplikasi yang telah digunakan. Bersumber dari lampiran 9, hasil respon guru terhadap perangkat lunak aplikasi pada aspek *correctness* mendapat skor 6,9 dengan kategori sangat baik , pada aspek *integrity* mendapat skor 2 dengan kategori sangat baik , pada aspek *reliability* mendapat skor 27,0 dengan kategori sangat baik dan pada aspek *usability* mendapat skor 53,1 dengan kategori sangat baik. Analisis deskriptif respon guru terhadap perangkat lunak aplikasi disajikan sebagai berikut.

Tabel 34. Analisis Deskriptif Respon Guru Terhadap Perangkat lunak aplikasi

No	Aspek	Jumlah Rerata	Skor Maksimal
1	<i>Correctness (Completeness & Consistency)</i>	6,9	7
2	<i>Integrity (Security)</i>	2,0	2
3	<i>Reliability (Accuracy & Simplicity)</i>	27,0	30
4	<i>Usability (Operability, Accesibility & Navigation)</i>	52,8	60



Gambar 38. Diagram Hasil Penilaian Respon Guru

C. Kajian Produk

Produk akhir dari pengembangan ini adalah aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra. Aplikasi ini mempunyai 4 halaman utama yaitu (1) Halaman membuat kunci jawaban, (2) Halaman koreksi lembar jawab, (3) Halaman *database* guru dan siswa, (4) Halaman hasil koreksi.

Produk yang dihasilkan berupa aplikasi bersifat *executable* dengan *hardware* yang digunakan untuk pengembangan yaitu laptop Asus X450C dengan spesifikasi *processor* Intel Core i3 – 1,86 Ghz Memori 2 GB DDR 3 dan *scanner* pada printer canon MG 2570. Proses pengolahan citra menggunakan metode *gray-scale*, *thresholding* dan *cropping* dengan bantuan fungsi *scanline* pada Delphi 7 untuk membaca nilai citra pada titik tertentu.

Halaman kunci jawaban berfungsi untuk memperbarui *database* kunci jawaban seperti membuat, mengubah, menghapus dan mencari *database* kunci jawaban sesuai kode mata pelajaran dan kode paket soal. Fungsi tersebut dapat dioperasikan apabila guru berhasil *login* yaitu NIP dan *password*

yang dimasukkan sesuai dengan *database* guru. Langkah-langkah memperbaharui *database* kunci jawaban dilakukan dengan (1) memasukkan kode mata pelajaran dan kode paket soal; (2) *login* guru dengan memasukkan NIP dan *password*; (3) memasukkan kunci secara manual yaitu mengubah *combobox* sesuai dengan nomor soal atau melakukan *scanning* lembar kunci jawaban; (4) klik tombol *save*.

Halaman koreksi berfungsi untuk mengoreksi lembar jawab yang telah dipindai oleh *scanner*. Langkah-langkah mengoreksi lembar jawab dilakukan dengan (1) Klik tombol *open LJK*; (2) Pilih atau *block* lembar jawab yang akan dikoreksi; (3) Tentukan parameter penilaian yaitu jumlah soal, nilai maksimal dan nilai minimal; (4) Klik tombol *correction* dan tunggu sampai aplikasi selesai mengoreksi semua lembar jawab. Informasi yang ditampilkan pada halaman koreksi adalah Identitas lembar jawab, jawaban yang dipilih, jumlah benar, jumlah salah dan nilai akhir.

Halaman *database* berfungsi untuk memperbarui *database* guru dan siswa seperti membuat, mengubah, menghapus dan mencari *database*. Fungsi tersebut dapat dioperasikan apabila *admin* berhasil *login* yaitu *username* dan *password* yang dimasukkan sesuai. Langkah-langkah memperbaharui *database* guru dan siswa dilakukan dengan (1) *login admin* dengan memasukkan *username* dan *password*; (2) memilih halaman *database* guru atau siswa; (3) memasukkan data guru atau siswa; (4) klik *save*.

Halaman hasil koreksi berfungsi untuk melihat hasil koreksi serta untuk melakukan analisis butir soal. Langkah-langkah untuk melihat hasil koreksi dilakukan dengan (1) memasukkan kode mata pelajaran; (2) memasukkan

kode paket soal dan *checklist filter* apabila ingin melakukan penyaringan berdasarkan kode paket soal; (3) klik *refresh* untuk menampilkan hasil; (4) klik *analysis* untuk melakukan analisis butir soal.

Perangkat lunak aplikasi yang dikembangkan masih mempunyai kelemahan dari segi dukungan *hardware* yang digunakan sehingga proses pindai dilakukan secara manual, bentuk dan model lembar jawab yang dikembangkan hanya satu mengacu pada lembar jawab ujian nasional. Aplikasi ini dapat dijadikan salah satu alat dalam kegiatan evaluasi hasil belajar berupa tes pilihan ganda yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing guru.

Perangkat lunak aplikasi ini bisa mengalami pengembangan seiring dengan perkembangan teknologi. Aplikasi *executable* yang dioperasikan dengan menggunakan komputer dan *scanner* dapat tergantikan oleh *smartphone* yang memiliki fitur kamera dan fasilitas yang mendukung.

D. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan aplikasi koreksi lembar jawab komputer berbasis pengolahan citra. Penilaian diambil dari aspek *correctness*, *integrity*, *reliability* dan *usability* untuk mengetahui kualitas kelayakan aplikasi. Penilaian menggunakan angket dengan dua pilihan jawaban pada aspek *correctness* dan *integrity*, sedangkan lima pilihan jawaban pada aspek *reliability* dan *usability*.

Aplikasi hasil pengembangan yang telah disusun berupa produk awal selanjutnya dilakukan serangkaian uji untuk mendapatkan masukan (*Verification and Validation*) sehingga menghasilkan aplikasi yang layak untuk mengoreksi lembar jawab komputer.

Uji pada penelitian ini meliputi validasi dan uji lapangan awal. Validasi dilakukan oleh dosen ahli dari jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY, 5 *peer viewer* mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro tingkat akhir. Hasil validasi secara keseluruhan dari aspek *correctness*, *integrity*, *reliability* dan *usability* diperoleh jumlah rerata 120,6 dengan kategori sangat baik (A).

Aspek *correctness* pada aplikasi dibuat dan disesuaikan dengan kebutuhan. Fungsi dan menu yang disediakan juga disesuaikan dengan kebutuhan guru untuk mengoreksi dan mengevaluasi hasil belajar serta melakukan analisis butir soal. Selain itu, lembar jawab yang dibuat diadaptasi dari lembar jawab komputer Ujian Nasional yang telah digunakan dengan mengganti kolom lingkaran nama peserta dengan tulisan biasa, dan *QR code* sebagai identitas pasangan antara lembar jawab dan lembar soal diganti dengan kolom lingkaran kode paket soal. Hal ini dilakukan untuk mempermudah siswa sehingga tidak membulatkan kolom nama peserta tetapi cukup menulis nama peserta saja dan mempermudah guru untuk membagikan lembar jawab dan lembar soal dan menghindari kekeliruan pasangan lembar jawab dengan lembar soal. Identitas lembar jawab komputer diambil berdasarkan tiga parameter, yaitu nomor peserta, kode mata pelajaran dan kode paket soal. Aspek *correctness* meliputi *completeness* dan *consistency*. Pada sub-aspek *completeness* aplikasi yang telah dikembangkan diuji sehingga fungsi yang dibutuhkan dapat tercapai dengan benar. Pada aspek *consistency*, aplikasi memiliki keragaman desain tampilan, bahasa, jenis huruf yang digunakan pada setiap halaman.

Sub-aspek yang dipilih pada aspek *integrity* adalah *securuty*. Aplikasi yang dikembangkan harus memiliki mekanisme dalam mengontrol dan melindungi program dan data. Hak akses dibagi menjadi dua yaitu guru dan *admin*. Guru memiliki hak akses terhadap pembaruan *database* kunci jawaban jika *login* guru berhasil sedangkan *admin* memiliki hak akses terhadap pembaruan database siswa dan guru jika login admin berhasil.

Aspek *reliability* pada aplikasi dikembangkan berdasarkan pada kestabilan dalam menjalankan semua fungsi yang ada dengan dijalankan secara berulang. Sub-aspek yang dipilih pada aspek *reliability* adalah *accuracy* dan *simplicity*. Pada sub-aspek *accuracy*, aplikasi yang dikembangkan harus memiliki kontrol dan perhitungan yang tepat serta bebas dari kesalahan dalam mengoreksi lembar jawab dan menampilkan informasi kepada pengguna sehingga dapat membantu kinerja dan meningkatkan produktivitas pengguna. pada sub-aspek *simplicity*, aplikasi yang dikembangkan dapat menampilkan informasi yang mudah dipahami oleh pengguna.

Aspek *usability* pada aplikasi yang dikembangkan dapat digunakan dengan mudah oleh setiap pengguna tanpa harus memiliki kompetensi tertentu. Sub-aspek yang dipilih pada aspek *usability* adalah *operability*, *accessibility* dan *navigation*. Pada sub-aspek *operability*, aplikasi yang dikembangkan harus mudah dioperasikan dan dipelajari sehingga pengguna dapat menjadi ahli dalam aplikasi ini dengan mudah. Pada sub-aspek *accessibility* aplikasi yang dikembangkan dapat diakses dengan mudah, diantaranya bahasa, ukuran teks, bentuk teks, warna teks, perbandingan teks dengan *background* dan kualitas tampilan. Pada sub-aspek *navigation*, aplikasi

harus memiliki tombol navigasi yang mudah diidentifikasi, dipahami dan sesuai dengan kebutuhan untuk menunjang fungsi pada aplikasi.

Perangkat lunak aplikasi sudah direvisi (draf 1) berdasarkan semua komentar dan saran yang diberikan oleh penilai yaitu dosen ahli dan *peer viewer*. Perangkat lunak aplikasi dapat dikatakan layak saat diujicobakan ke siswa dan guru karena termasuk dalam kategori sangat baik (A). Hasil respon guru terhadap perangkat lunak aplikasi pada saat uji coba lapangan awal diperoleh kategori sangat baik (A) untuk semua aspek. Dengan demikian, aplikasi mendapat respon yang baik dari guru untuk mengoreksi lembar jawab dan melaksanakan analisis butir soal. Sebagian guru memberikan saran dan komentar baik diantaranya proses analisis butir soal lebih cepat, dan perlu diberikan nama pada aplikasi agar menjadi aplikasi yang mudah diingat.

Uji lapangan awal dilakukan dengan melibatkan 32 siswa dari kelas XI TKR2 dan 9 guru TKR di SMK N 1 Adiwerna serta 36 siswa dari kelas X TKR5 dan 21 guru di SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub. Pada hasil uji coba lapangan awal, dilakukan percobaan dengan mengoreksi lembar jawab dan analisis butir soal secara manual setelah ulangan harian dilaksanakan untuk memperoleh data awal. Waktu yang diperlukan untuk mengevaluasi hasil belajar yaitu membuat kunci jawaban, mengoreksi lembar jawab dan menganalisis butir soal menggunakan media kertas yang diberi lubang adalah 1 jam 50 menit 2,177 detik dan menggunakan media kertas transparan yang diberi tanda adalah 1 jam 20 menit 43,371 detik sedangkan menggunakan aplikasi adalah 28 menit 31,748 detik. Hal ini menunjukkan koreksi lembar jawab komputer dengan

menggunakan aplikasi lebih efektif dan cepat sehingga dapat meningkatkan produktivitas guru.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diatas, kelayakan perangkat lunak aplikasi hasil pengembangan secara keseluruhan memperoleh nilai A dengan kategori sangat baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa aplikasi koreksi lembar jawab komputer berbasis pengolahan citra layak digunakan sebagai media mengoreksi lembar jawab dan analisis butir soal. Hasil uji coba koreksi lembar jawab sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi menunjukkan hasil positif, terbukti dengan adanya peningkatan efektivitas waktu pengerjaan koreksi lembar jawab dan analisis butir soal.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dalam mengembangkan perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra maka dapat diperoleh simpulan sebagai berikut.

1. Pengembangan perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra menggunakan metode *The Linear Sequential Model* menghasilkan empat halaman utama yaitu Halaman Kunci, Halaman Koreksi, Halaman Hasil dan Halaman Database. Unjuk kerja perangkat lunak aplikasi dapat melaksanakan semua fungsi yang meliputi membuat kunci, mengoreksi 32 lembar jawab dan analisis butir soal adalah 28 menit 31,748 detik.
2. Kelayakan perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra ditinjau dari empat aspek yaitu (a) Aspek *correctness* mendapatkan jumlah rerata skor 6,9 dari skor maksimal 7 dengan kategori sangat baik; (b) Aspek *integrity* mendapatkan jumlah rerata skor 2,0 dari skor maksimal 2 dengan kategori sangat baik; (c) Aspek *reliability* mendapatkan jumlah rerata skor 27,0 dari skor maksimal 30 dengan kategori sangat baik; (d) Aspek *usability* mendapatkan jumlah rerata skor 52,8 dari skor maksimal 60 dengan kategori sangat baik. Total penilaian semua aspek mendapatkan jumlah skor rerata 88,7 dengan kategori sangat baik sehingga perangkat lunak aplikasi layak digunakan untuk mengoreksi lembar jawab dan analisis butir soal di SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub dan SMK N 1 Adiwerna Kabupaten Tegal.

B. Keterbatasan Produk

Pengembangan perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra (*Image Processing*) mempunyai beberapa keterbatasan diantaranya (1) Penyebaran produk masih terbatas yaitu hanya di SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub dan SMK N 1 Adiwerna Kabupaten Tegal; (2) *Hardware* yang digunakan untuk implementasi berupa *scanner* jenis *Flat Bed Scanner* (FBS) dengan proses pindai dilakukan secara manual. (3) Bentuk lembar jawab yang digunakan hanya satu.

C. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran untuk penelitian yang berkaitan dengan pengembangan perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra yaitu:

1. Bagi Guru

Penggunaan perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab dapat mempercepat kegiatan evaluasi hasil belajar dalam mengoreksi lembar jawab dan analisis butir soal. Hasil analisis butir soal dapat dijadikan acuan bagi guru untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran dan memperbaiki soal yang telah diujikan kepada siswa.

2. Bagi Peneliti Lain

Perangkat lunak aplikasi dapat dikembangkan seiring dengan kemajuan dan perkembangan teknologi. Aplikasi dikembangkan kembali agar dapat dioperasikan secara luas pada *smartphone*, tidak terbatas pada *Personal Computer* (PC) dan lembar jawab dibuat dalam berbagai bentuk. Pengujian kelayakan aplikasi tidak terbatas pada dua sekolah melainkan lebih diperluas

tempat implementasi, sehingga kualitas perangkat lunak aplikasi akan semakin meningkat dan dapat digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan evaluasi hasil belajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Kadir & Adhi Susanto. (2013). Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra. Yogyakarta: Andi.
- Andi. (2014). Perangkat Input dan Output. Diakses dari <http://sisfo.itp.ac.id/bahanajar/BahanAjar/Andi%20M%20Nur%20Putra/Pengantar%20Teknologi%20Informasi/BAB%20IV%20Perangkat%20Input%20dan%20Output.pdf>. Pada tanggal 19 Februari 2014, Jam 05.27 WIB.
- Asep Jihad & Abdul Haris. (2012). Evaluasi Pembelajaran. Yogyakarta: Multi Presindo.
- Asep Suryana Natawiria & Riduwan. (2010). Statistika Bisnis. Bandung: Alfabeta
- Balza Achmad & Kartika Firdausy. (2013). Pengolahan Citra Digital Menggunakan Delphi. Yogyakarta: Andi.
- Boehm, Barry W. (1981). Software Engineering Economics. Prentuce-Hall.
- Candra Herkutanto. (2013). Pengembangan dan Analisis Kualitas Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis WEB. Skripsi: Pendidikan Teknik Informatika.
- Dilianti Pratama Putri Sari. (2010). Rancang Bangun Aplikasi Pendeteksi Jawaban Soal Multiple Choice Menggunakan Algoritma Thresholding dan Region Merging. Diakses dari <http://lib.uin-malang.ac.id/files/thesis/introduction/06550021.pdf>. Pada tanggal 18 Desember 2013, Jam 04.09 WIB.
- Djemari Mardapi. (2008). Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes. Yogyakarta: Mitra Cendikia.
- Dondon Yendri. (2008). Bahan Ajar Algoritma dan Pemrograman I. Diakses dari http://fti.unand.ac.id/images/MATERIKULIAH/DODONYENDRI/3_pdfsam_Dodon - Materi algoritma n Pemrograman.pdf. Pada tanggal 20 Januari 2014 Jam 14.20 WIB.
- Eko Putro W. (2010). Evaluasi Program Pembelajaran. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

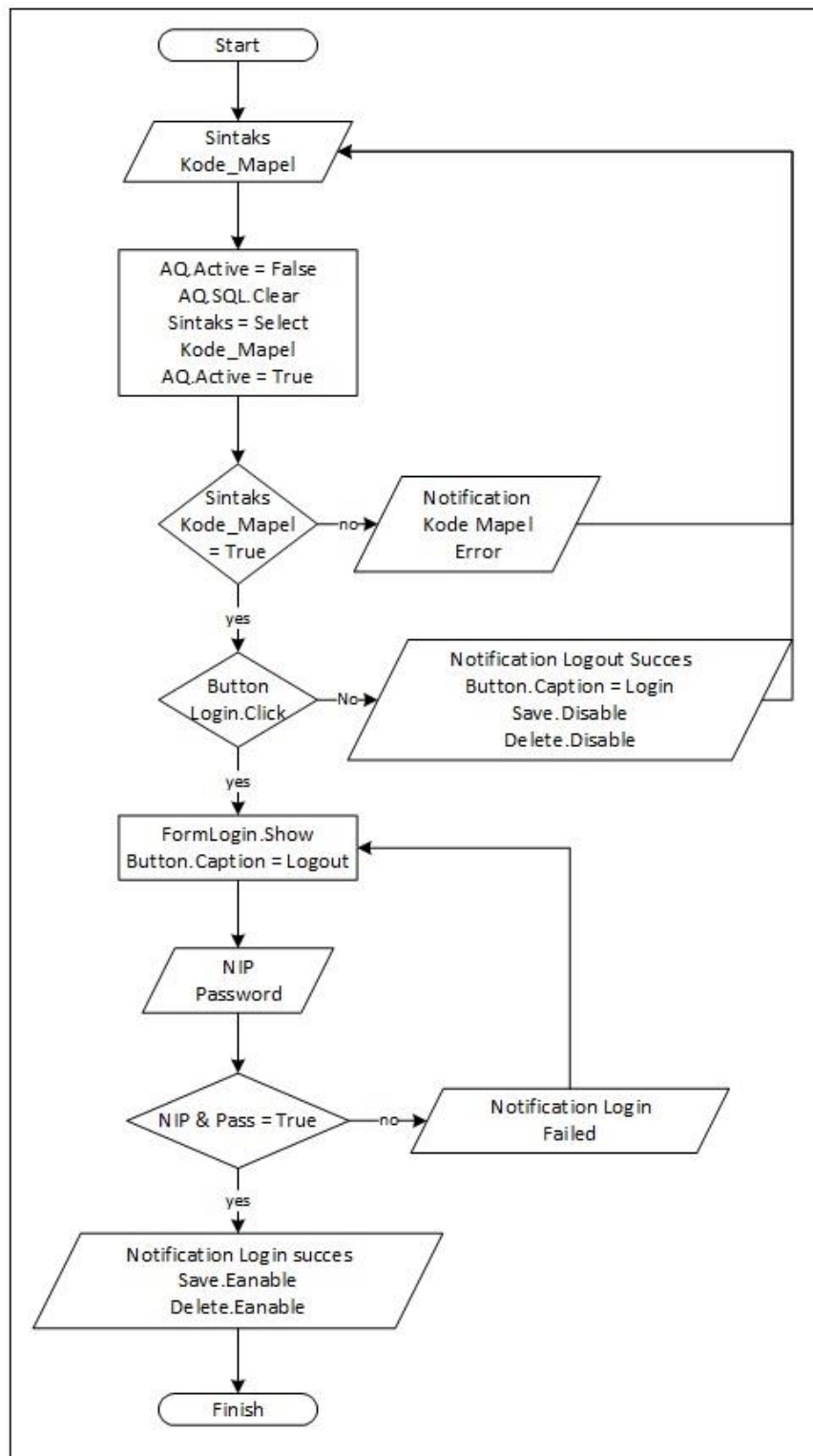
- Gall, Meredith D., Gall, Joyce P., & Borg, Walter R. (1983). Educational Research: An Introduction 4th Edition. New York: Longman Publishing.
- Haryanto. (2009). Pengembangan Computerized Adaptive Testing (CAT) dengan algoritma Logika Fuzzy. Disetasi. PPs-UNY.
- Irena, Jovanovic. Software Testing Methods and Techinques. www.internetjournals.net/journals/tir/2009/January/Paper%2006.pdf. Pada tanggal 10 April 2014, Jam 13.00 WIB.
- Kusaeri Suprananto. (2012). Pengukuran dan Penilaian Pendidikan. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lee, William W, & Owens, Diana L. (2000). Multimedia-Based Intructional Design. San Fransisco: Josey-Bass/Pfeiffer.
- Kusnassriyanto. (2011). Belajar Pemrograman Delphi. Bandung: Modula.
- Muhammad Arif Rahmat T. & Iping Supriana S. (2003). Pengantar Digital Mark Reader. Diakses dari <http://www.unej.ac.id/files/pdf/arif-digital.pdf>. Pada tanggal 20 Maret 2014, Jam 20.08 WIB.
- Muhammad Risal. (2011). 5 Kelemahan-kelemahan Guru dalam Mengajar. Diakses dari <http://www.artikelbagus.com/2011/12/5-kelemahan-kelemahan-guru-dalam-mengajar.html>. Pada tanggal 20 Maret 2014, Jam 19.57 WIB.
- Nana Sudjana. (2005). Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Pangestu Subagyo. (2012). Statistika Deskriptif. Yogyakarta: BPFE.
- Pemerintah Republik Indonesia, (2005), Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan, Jakarta.
- Presman, Roger S. (2001). Software Engineering A Practiioner's Approach. New York: MsGraw – Hill.
- Rahmad M. A. (2003). Pengantar Digital Mark Reader. Diakses dari <http://ikc.dinus.ac.id/umum/arif/arif-digital.zip>. Pada tanggal 2 Januari 2014, Jam 08.35 WIB.

- Rukadi. (2011). Beberapa Kelemahan Guru dalam KBM. Diakses dari <http://sdn13kubung.blogspot.com/2011/08/beberapa-kelemahan-guru-dalam-kbm.html>. Pada tanggal 20 Maret 2014, Jam 19.40 WIB.
- Shofwatul. (2008). Beberapa Aplikasi Pengolahan Citra Digital. Diakses dari <http://digilib.uin-suka.ac.id/358/1/BEBERAPA%20APLIKASI%20DARI%20PENGOLAHAN%20CITRA%20DIGITAL.pdf>. Pada tanggal 31 Oktober 2014, Jam 05.20 WIB.
- Sirait. (2012). Buku Delphi. Diakses dari http://sirait.files.wordpress.com/2012/10/bukudelphi_hsirait_2012.pdf. Pada tanggal 17 April 2014, Jam 07.39 WIB.
- Sridadi. (2002). Analisis Butir Soal Pilihan Ganda. Diakses dari http://eprints.uny.ac.id/1699/1/ANALISIS_BUTIR_SOAL_PILIHAN_GANDA.pdf. Pada tanggal 17 Februari 2014. 18.22 WIB.
- Sudjadi. (2011). Aplikasi Pengolahan Citra untuk Koreksi Lembar Jawaban Ujian. Yogyakarta: Explore.
- Sugiyono. (2009). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Waljiyanto. (2003). Sistem Basis Data Analisis dan Pemodelan Data. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wibowo, dkk. (2013). Rancang Bangun Program Koreksi Lembar Jawab Komputer. Diakses dari <http://eprints.unisbank.ac.id/1588/1/LAPORAN%20LJK%20INTERNAL.pdf>. Pada tanggal 17 April 2014, Jam 08.03 WIB.
- Wiratna Sujarweni. (2014). SPSS untuk Penelitian. Yogyakarta: Pustaka Bantul Press.
- Zainal Arifin. (2012). Evaluasi Pembelajaran. Diakses dari <http://dualmode.kemenag.go.id/file/dokumen/34evaluasi pembelajaran.pdf>. Pada tanggal 5 Februari 2014, Jam 23.28 WIB.

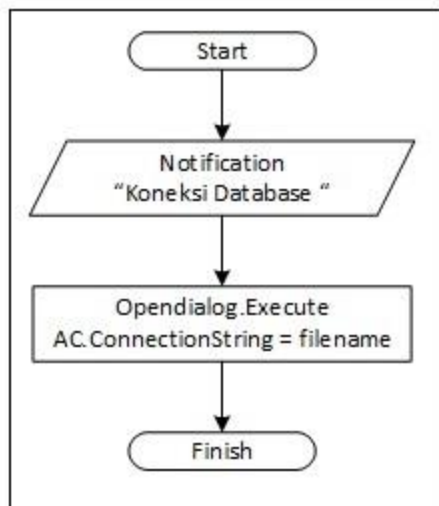
LAMPI RAN

Lampiran 1. Flowchart

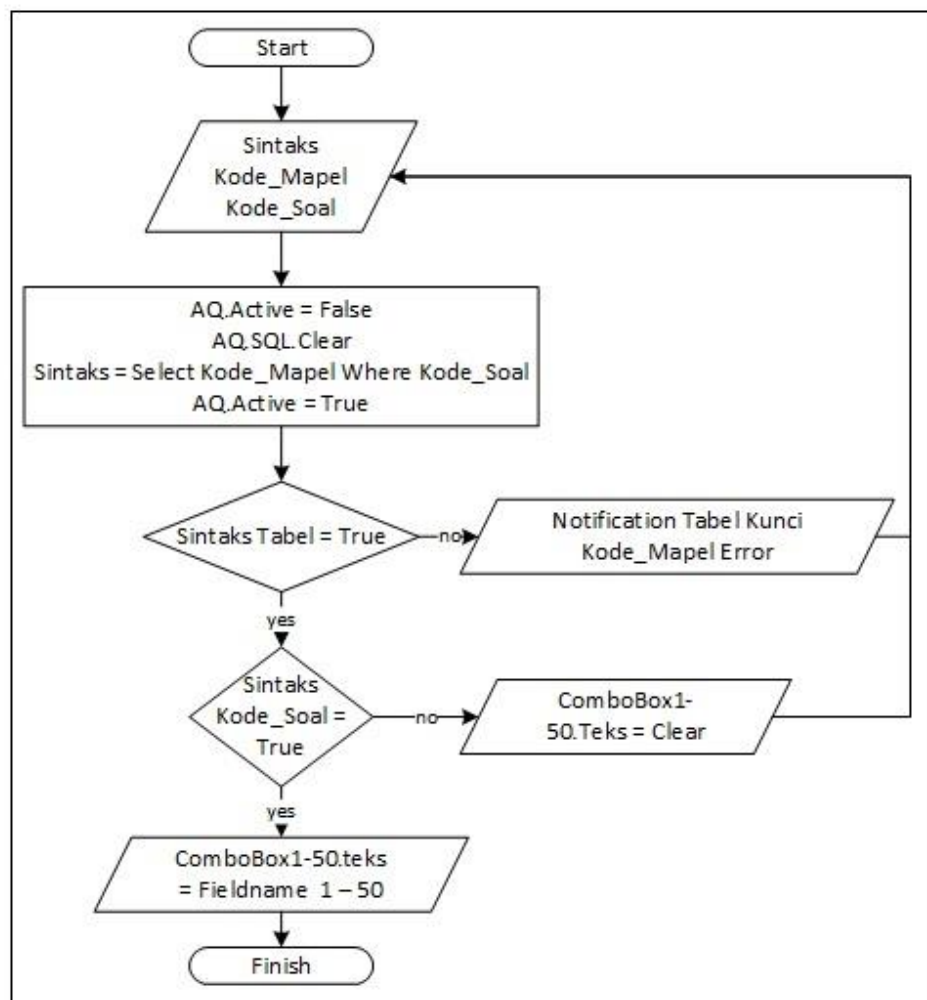
1. Koneksi Database



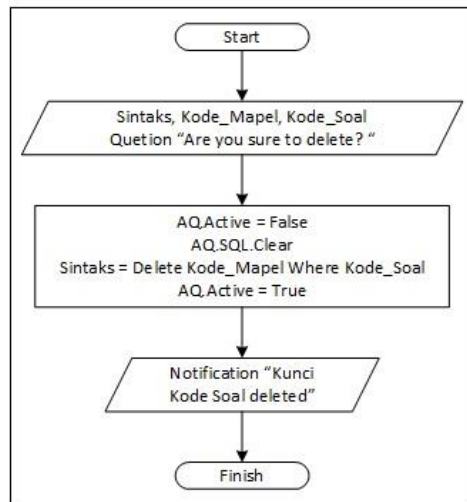
2. Login Guru



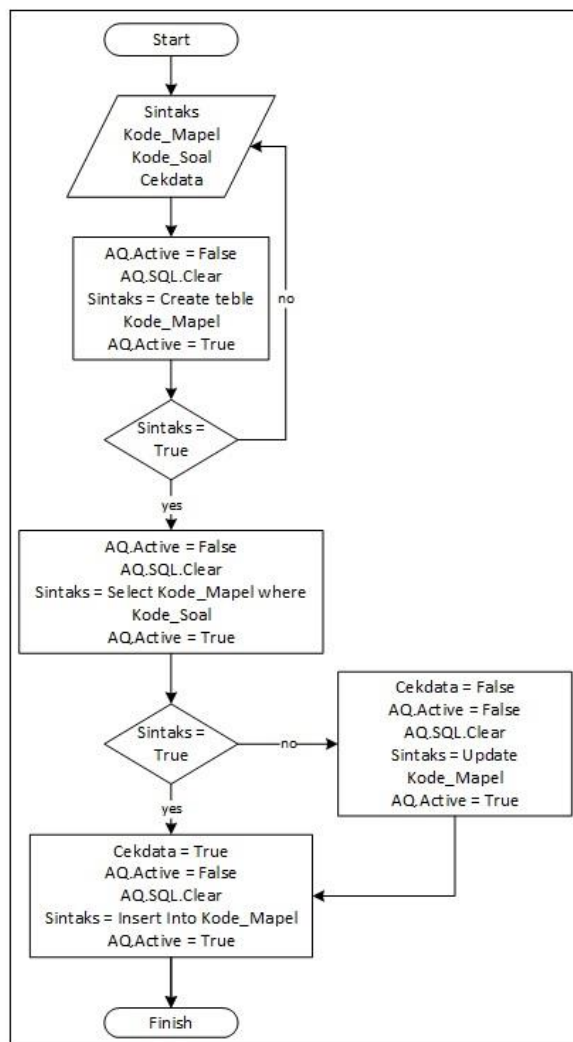
3. Refresh Database Kunci



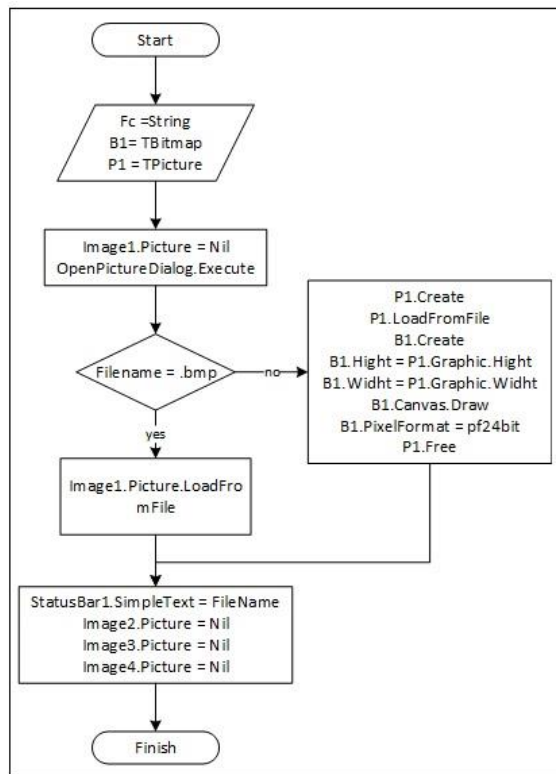
4. Menghapus *Database* Kunci



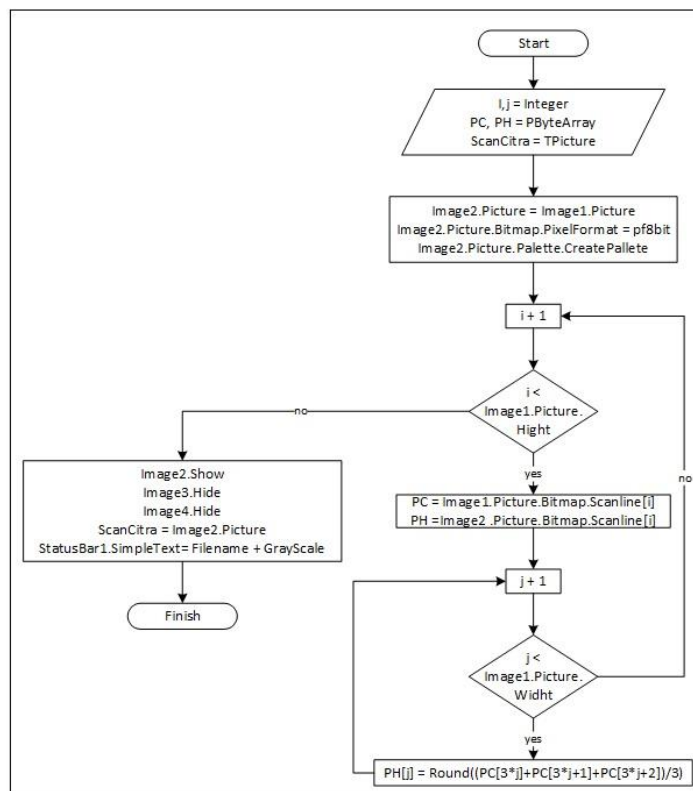
5. Menyimpan *Database* Kunci



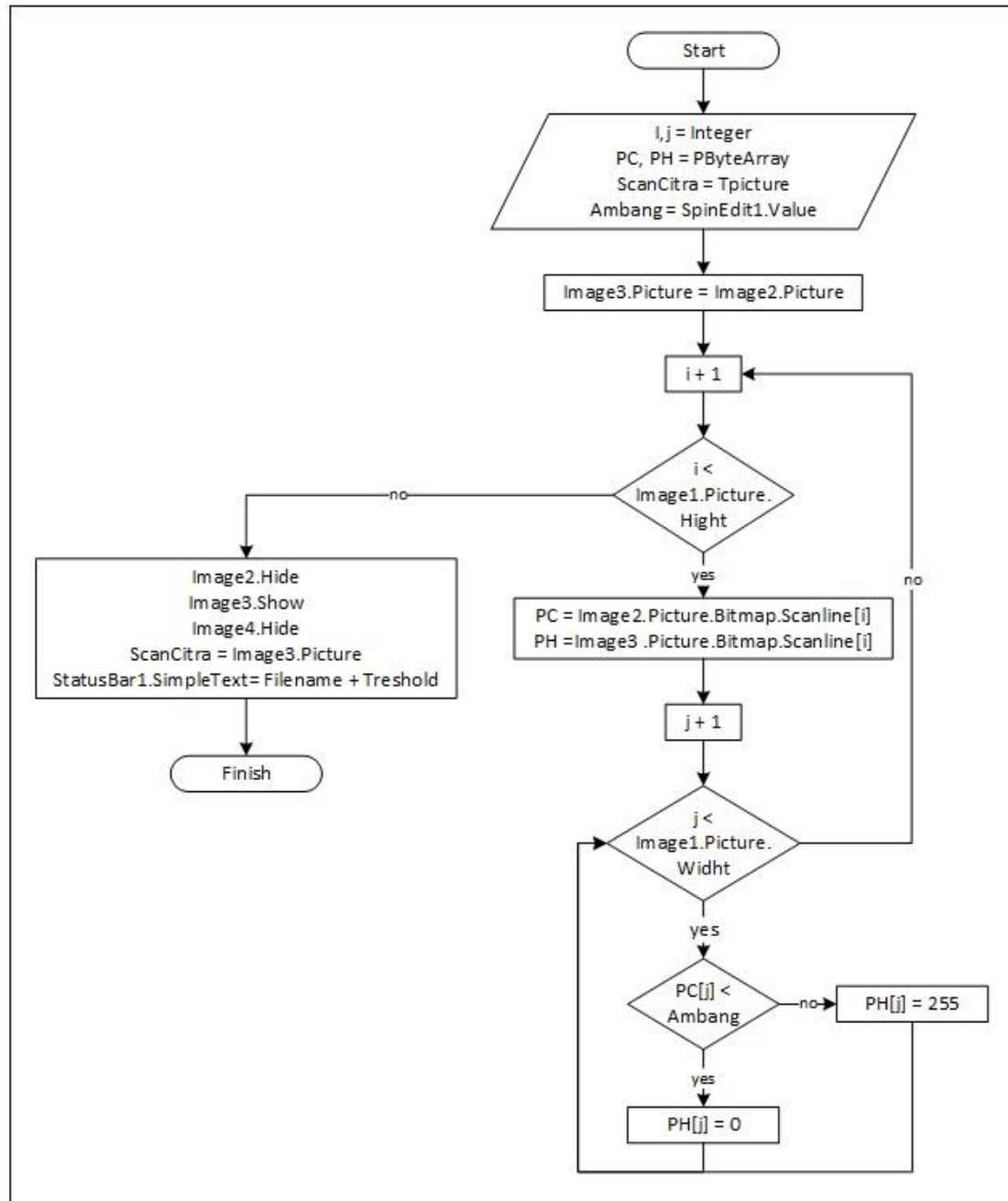
6. Membuka LJK



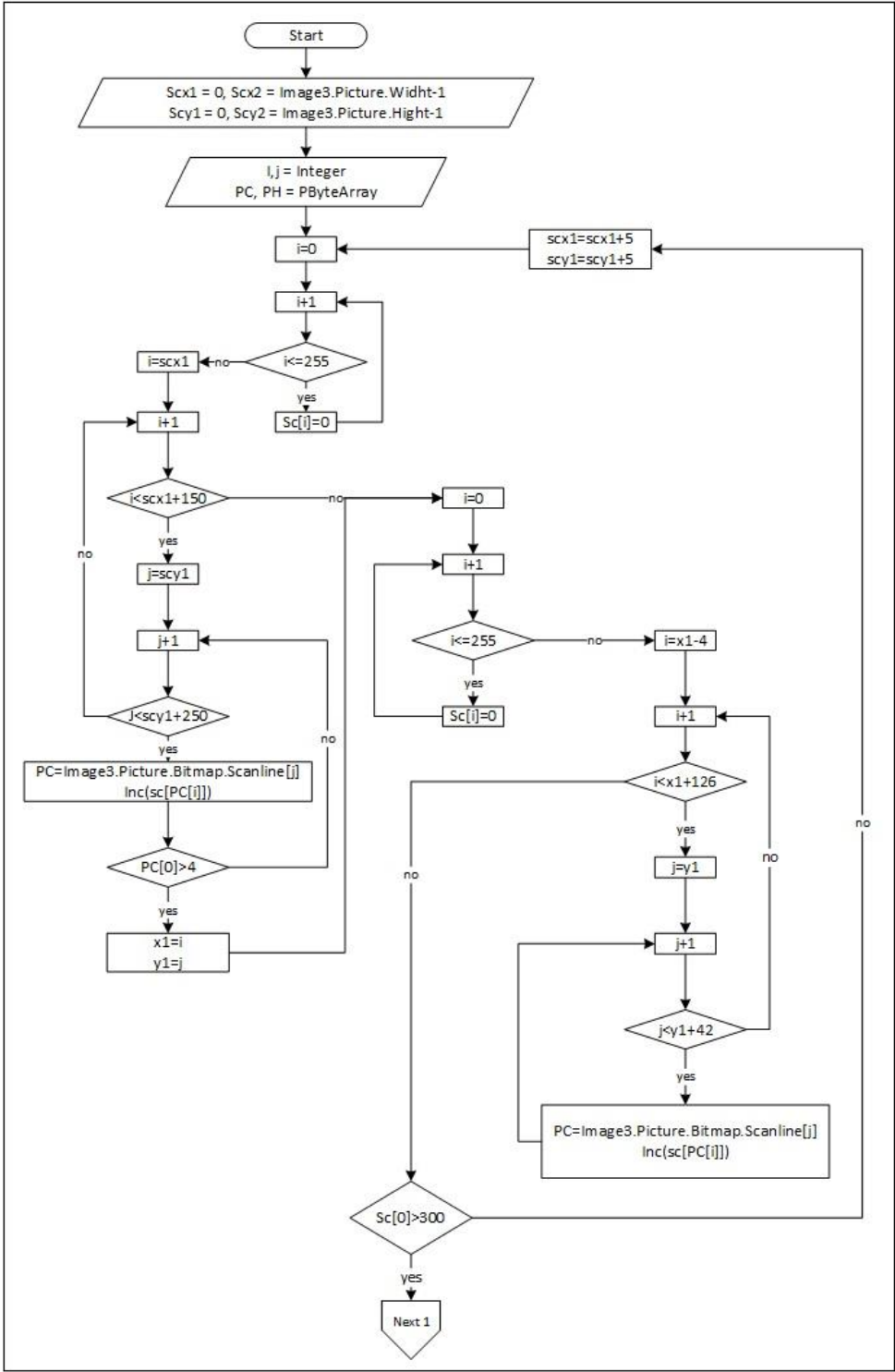
7. Grayscale



8. Treshold

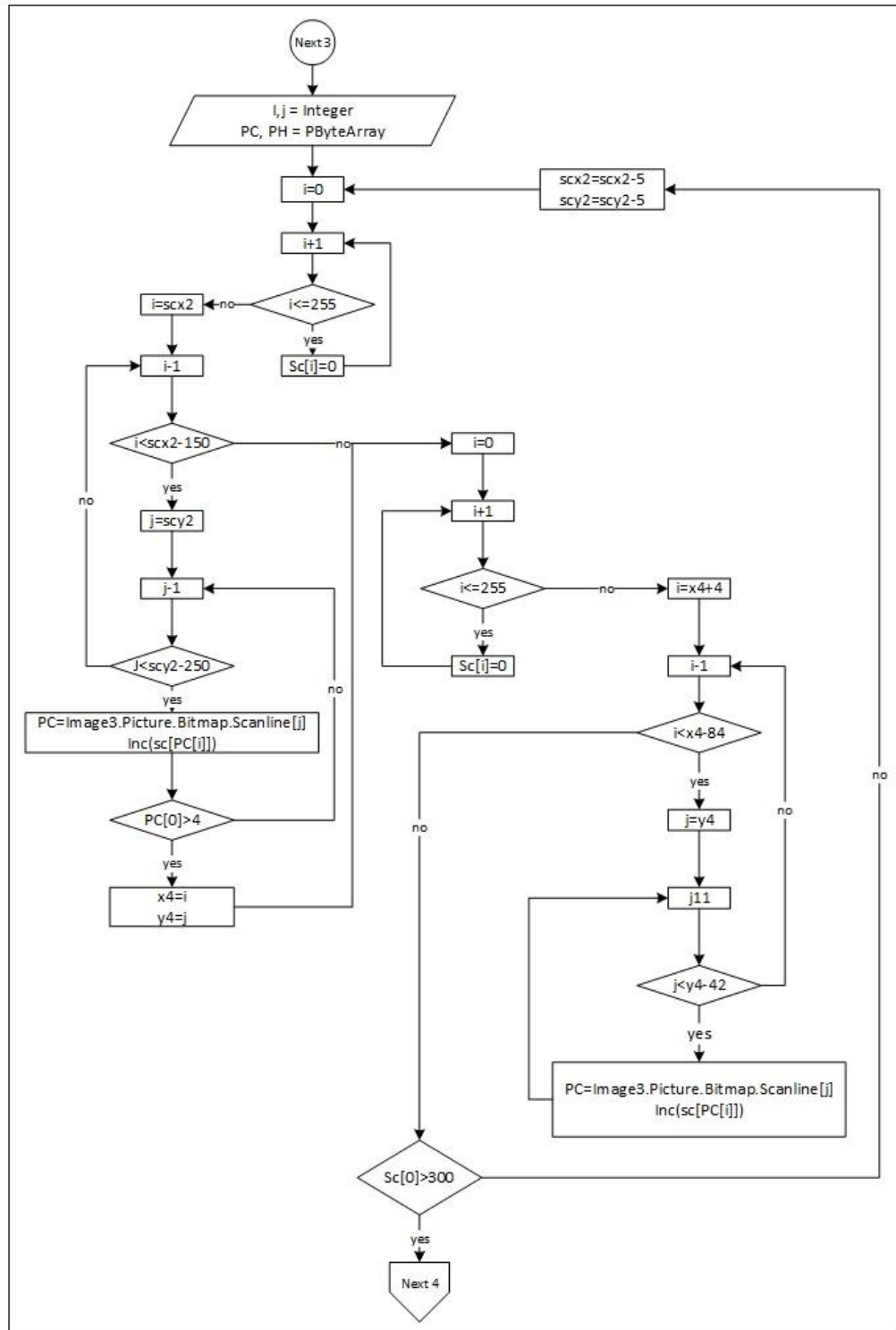


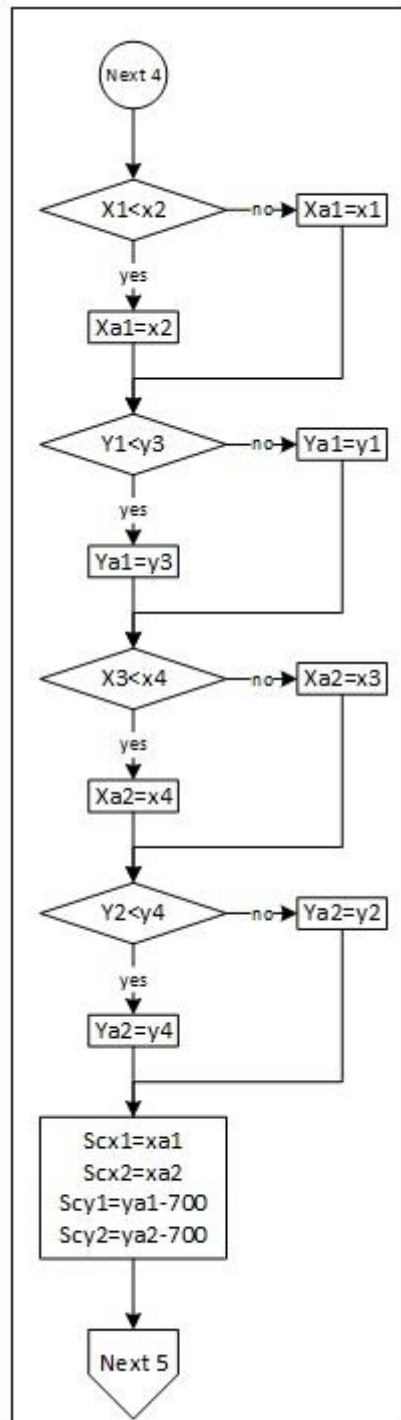
9. Crop





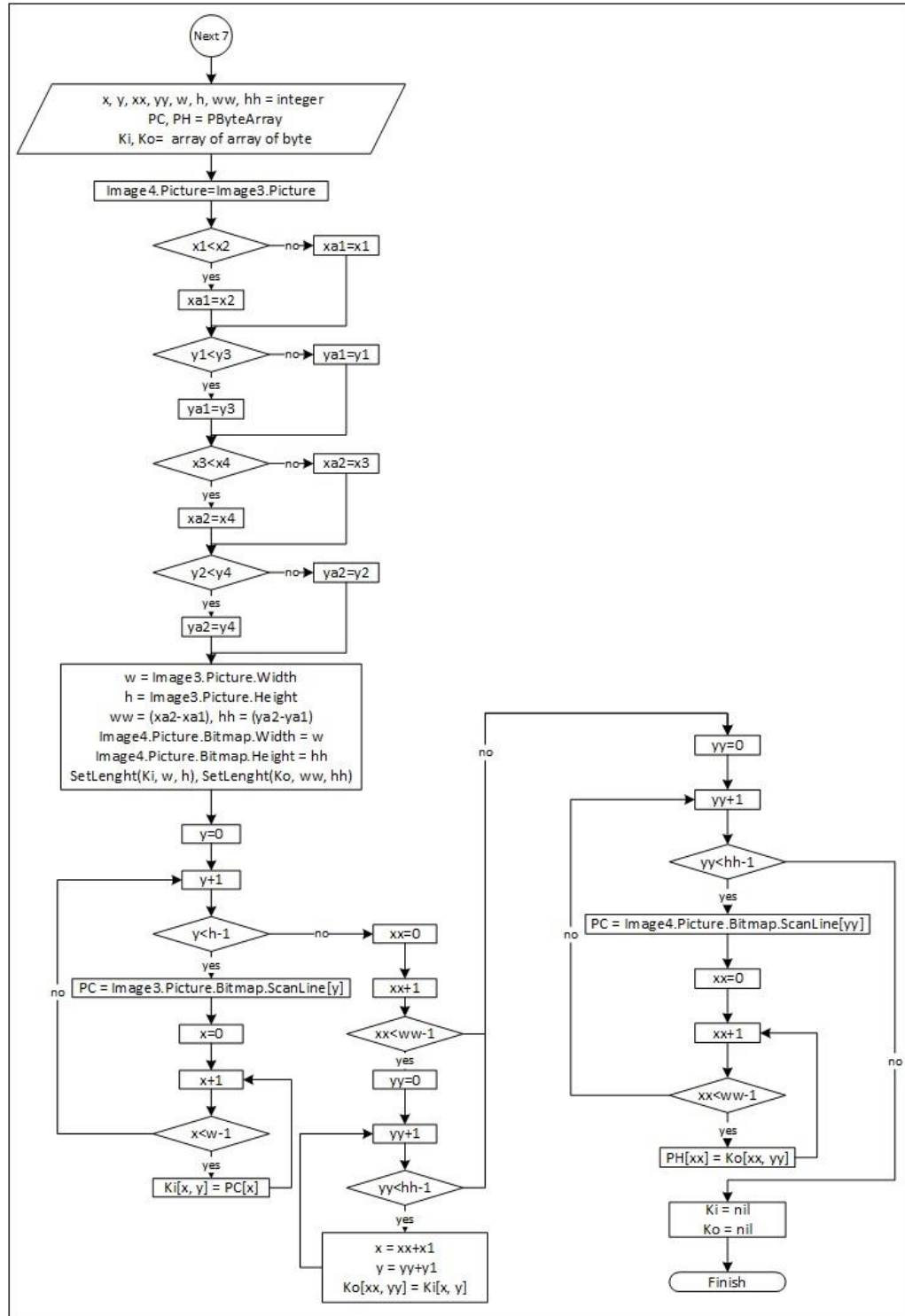




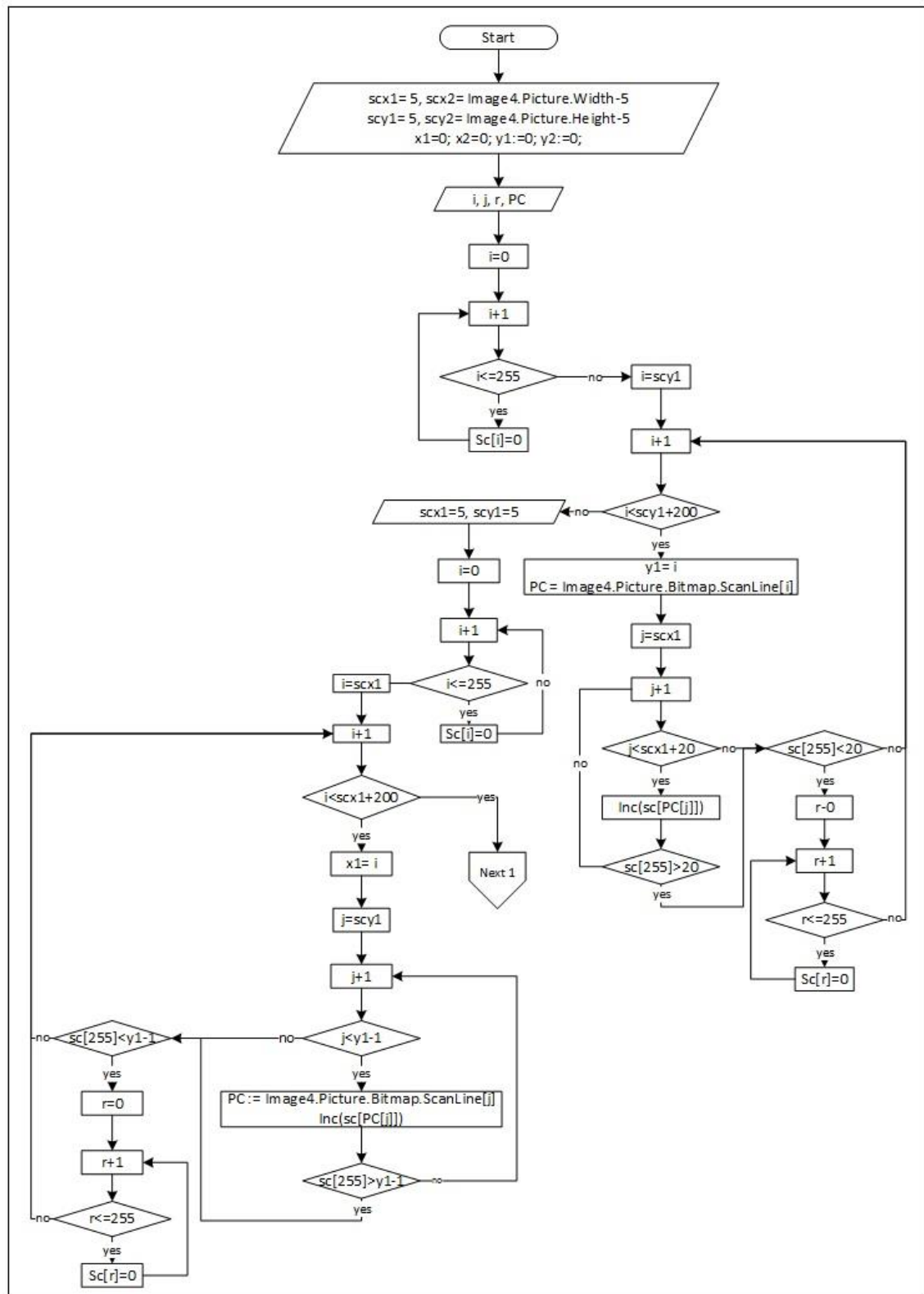


2

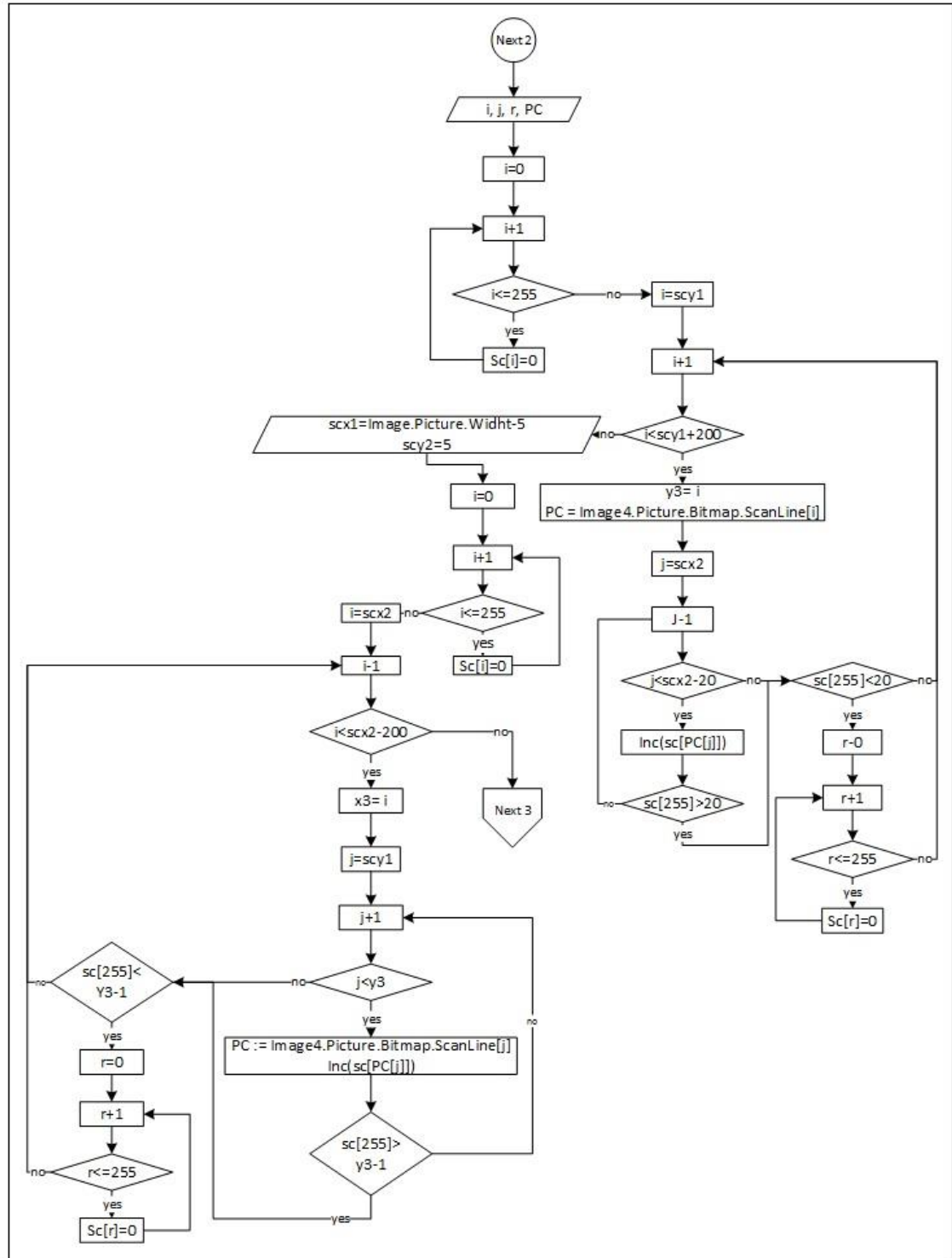




10. Scan Reverensi

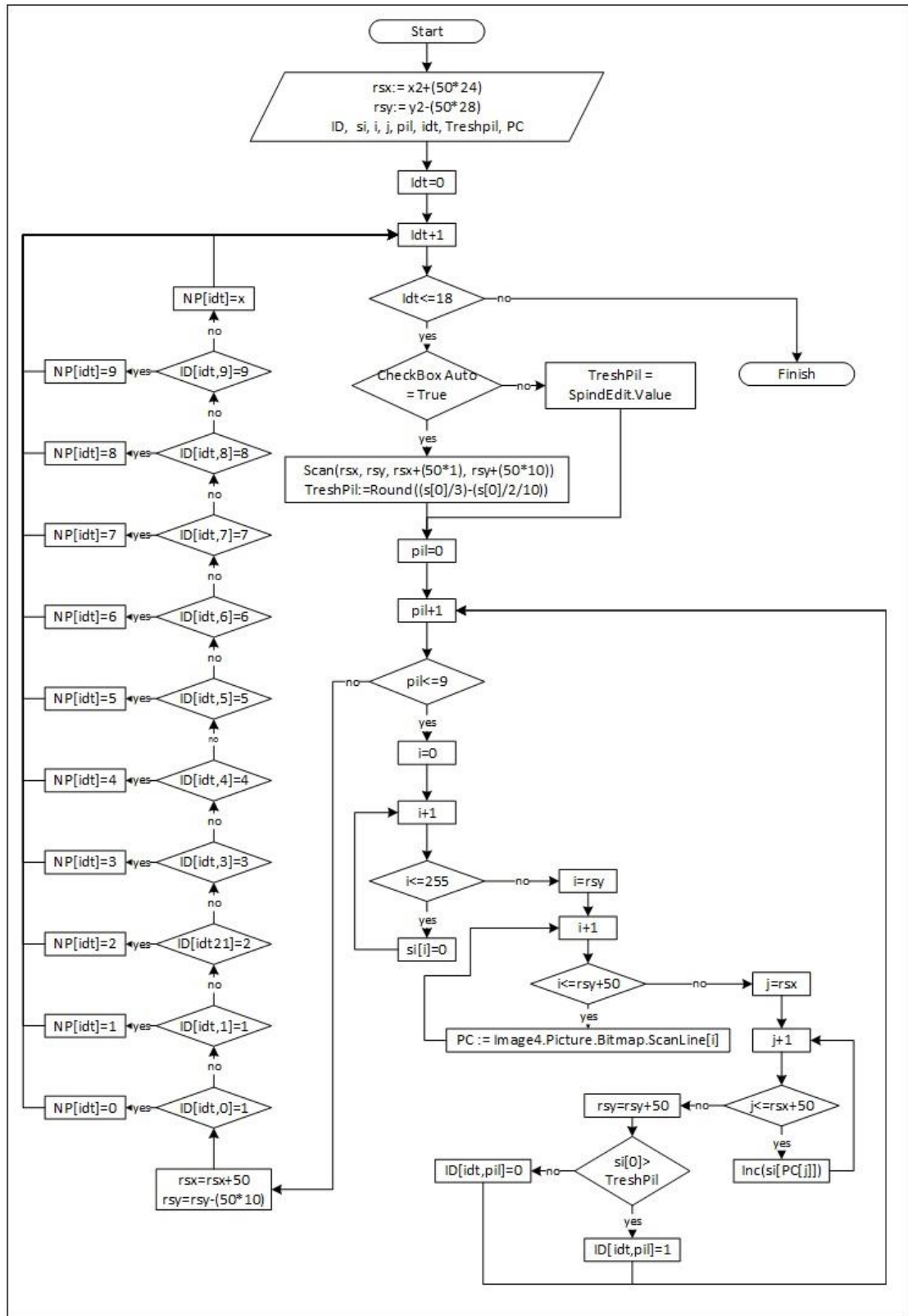




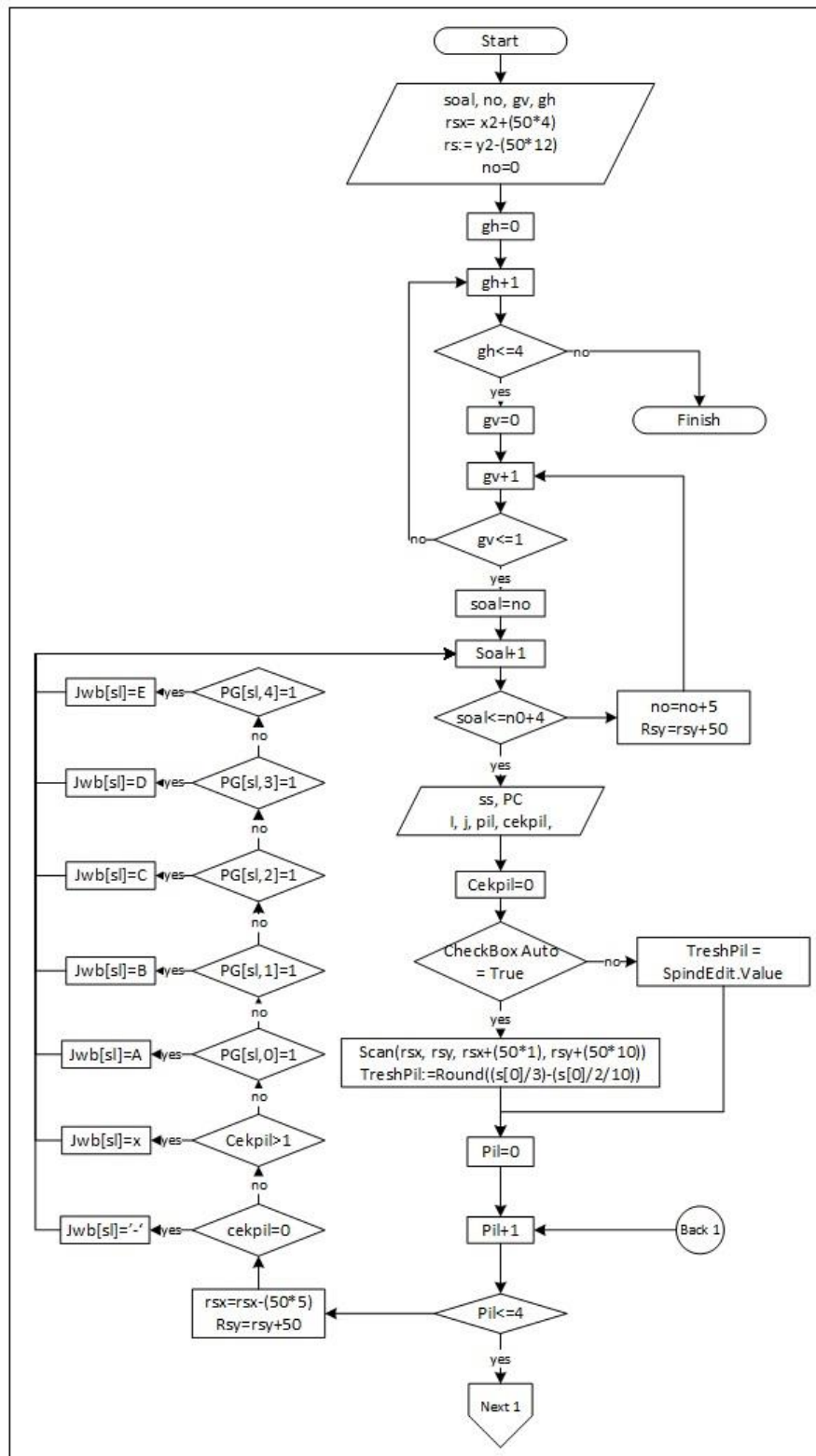


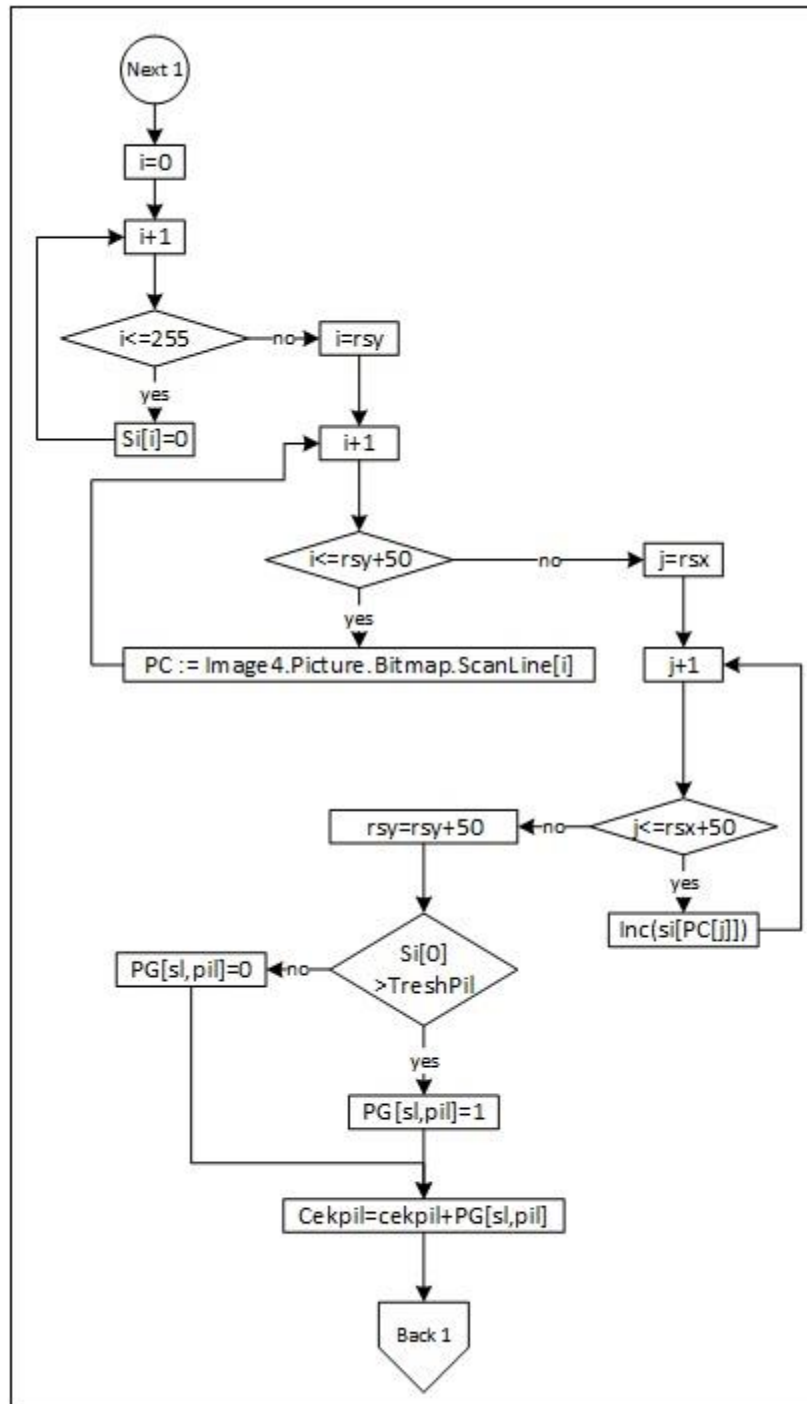


11. Membaca Identitas LJK

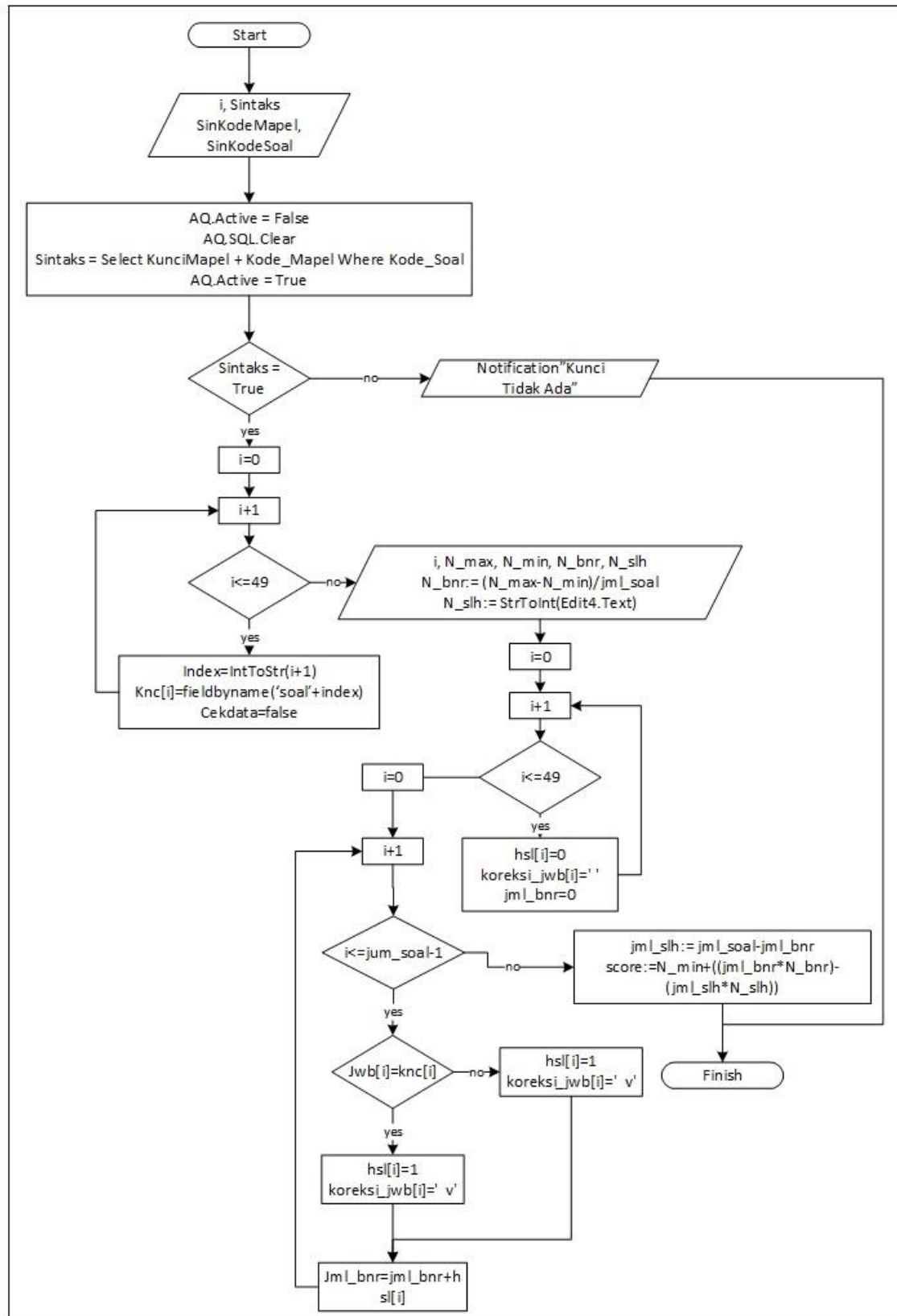


12. Membaca Jawaban

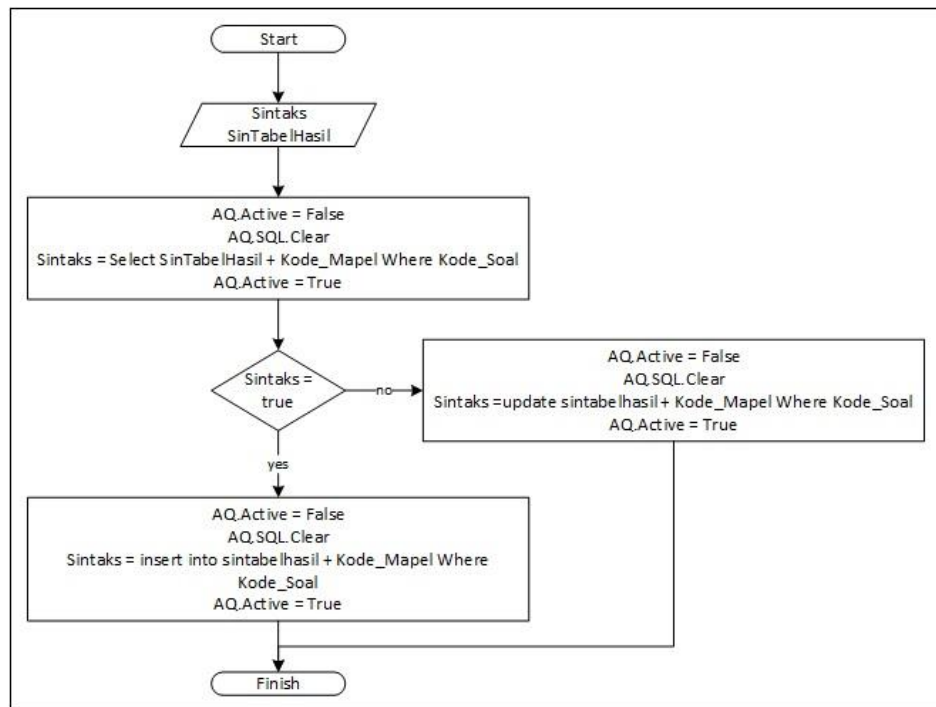




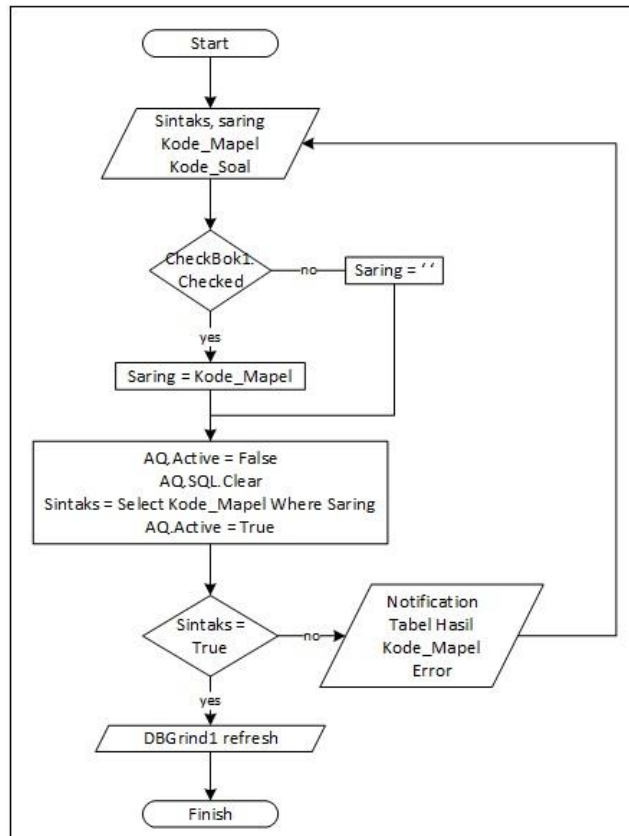
13. Mengoreksi Jawaban berdasarkan Database Kunci



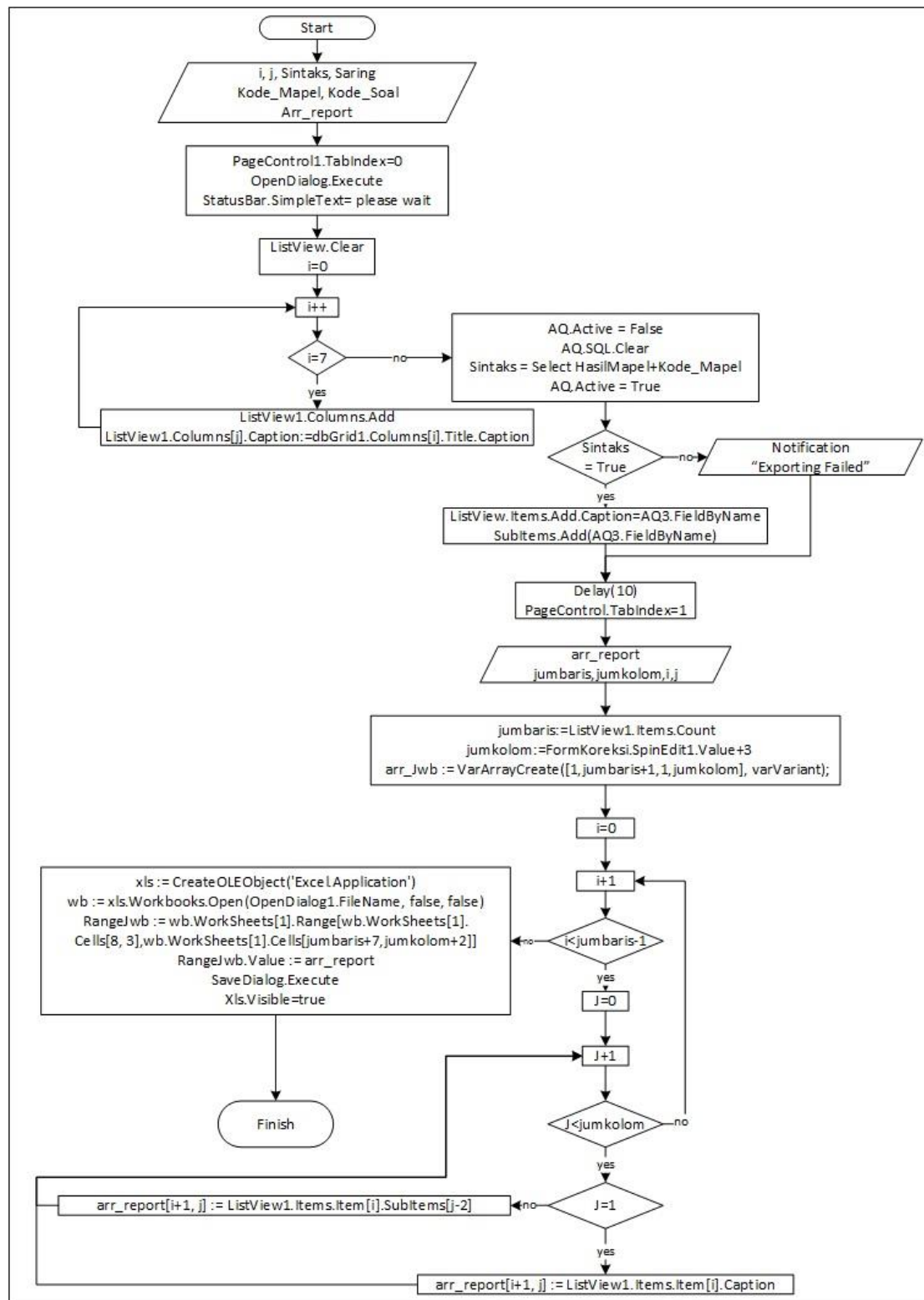
14. Menyimpan Hasil Koreksi



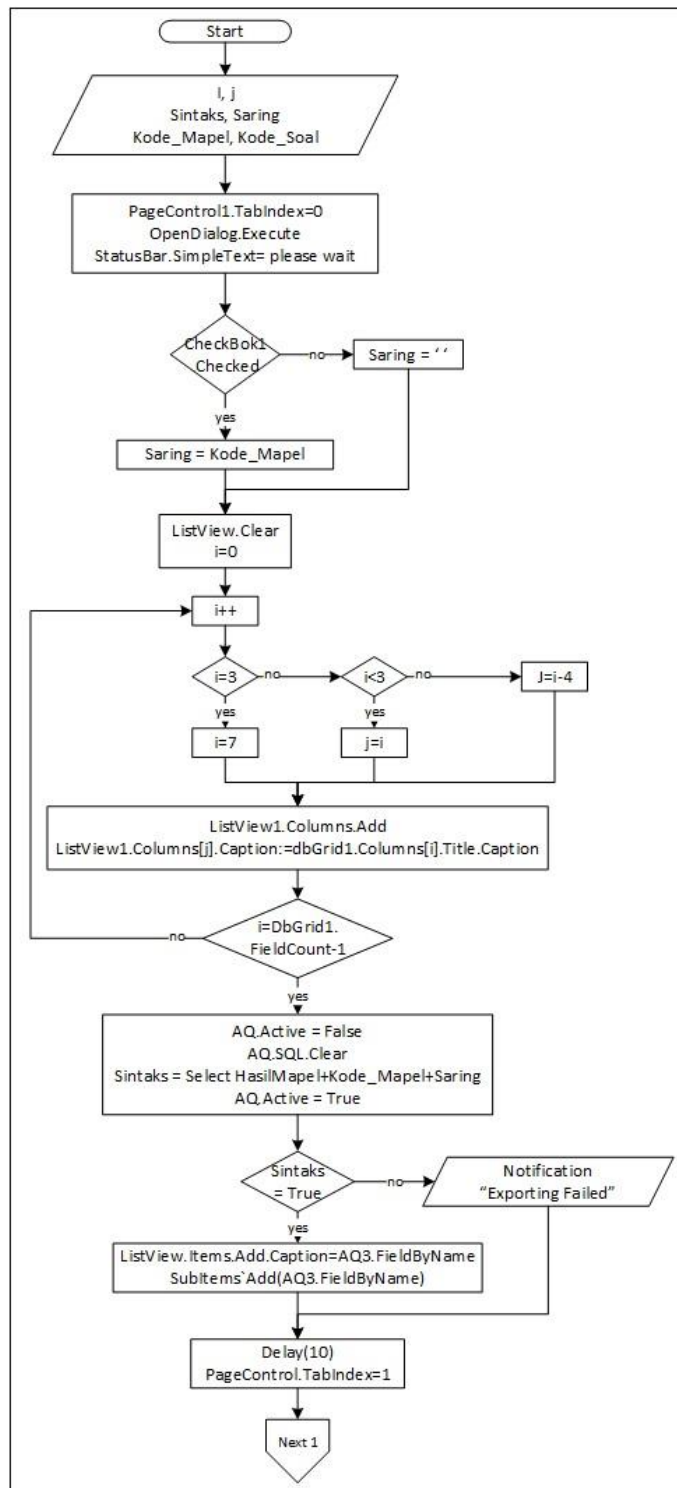
15. Refresh database Hasil

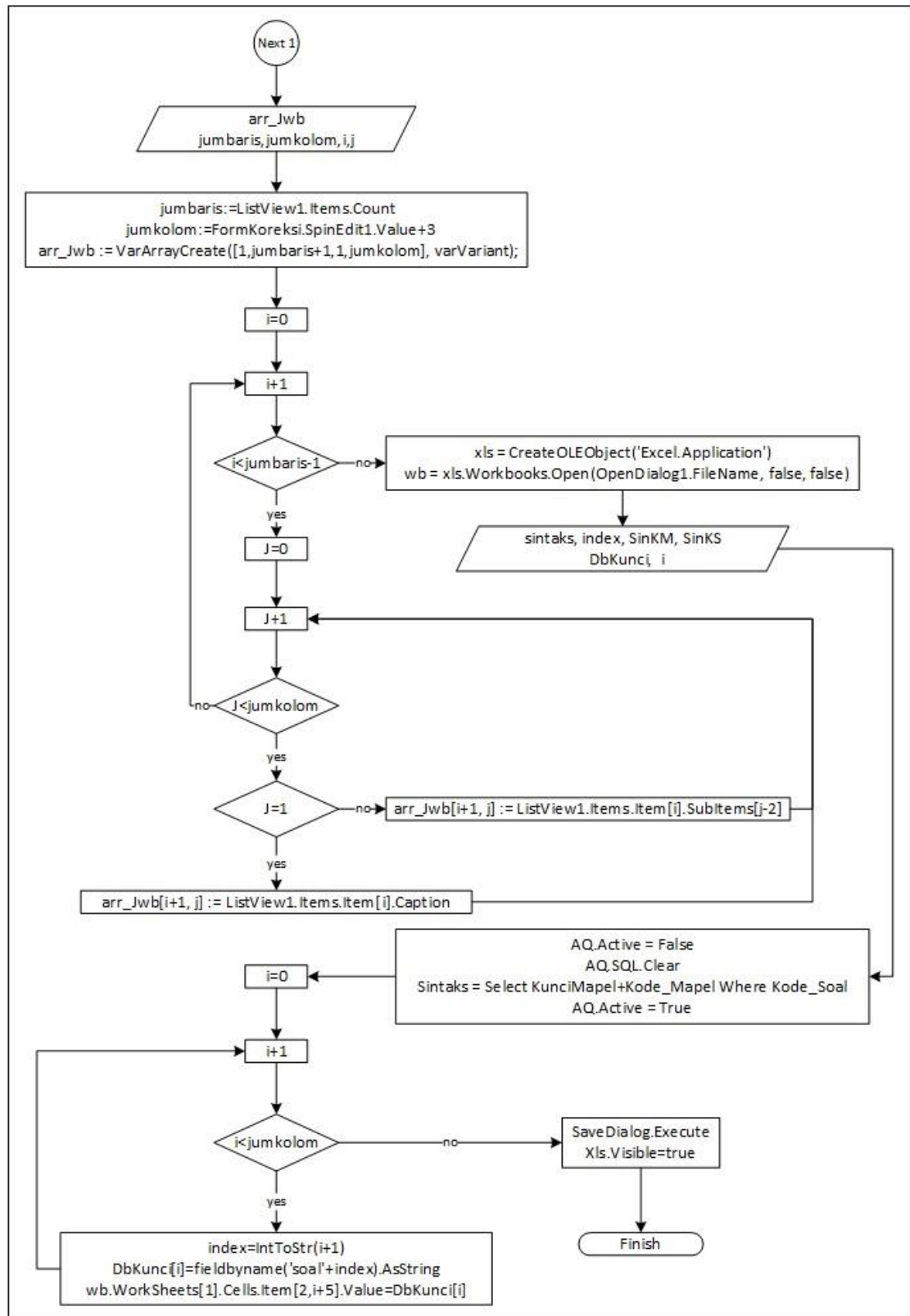


16. Report

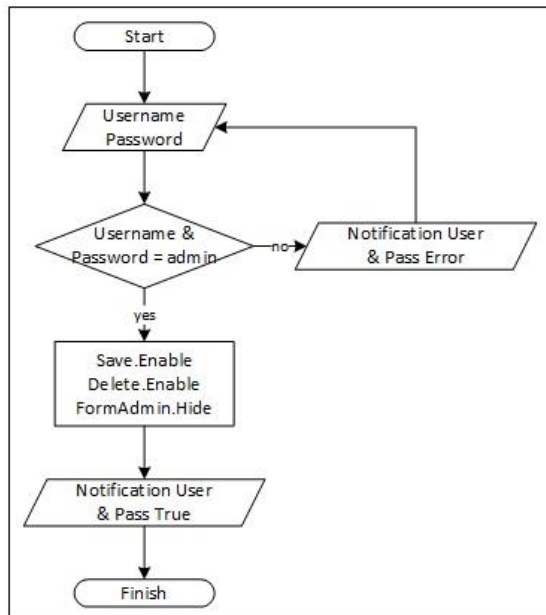


17. Analysis

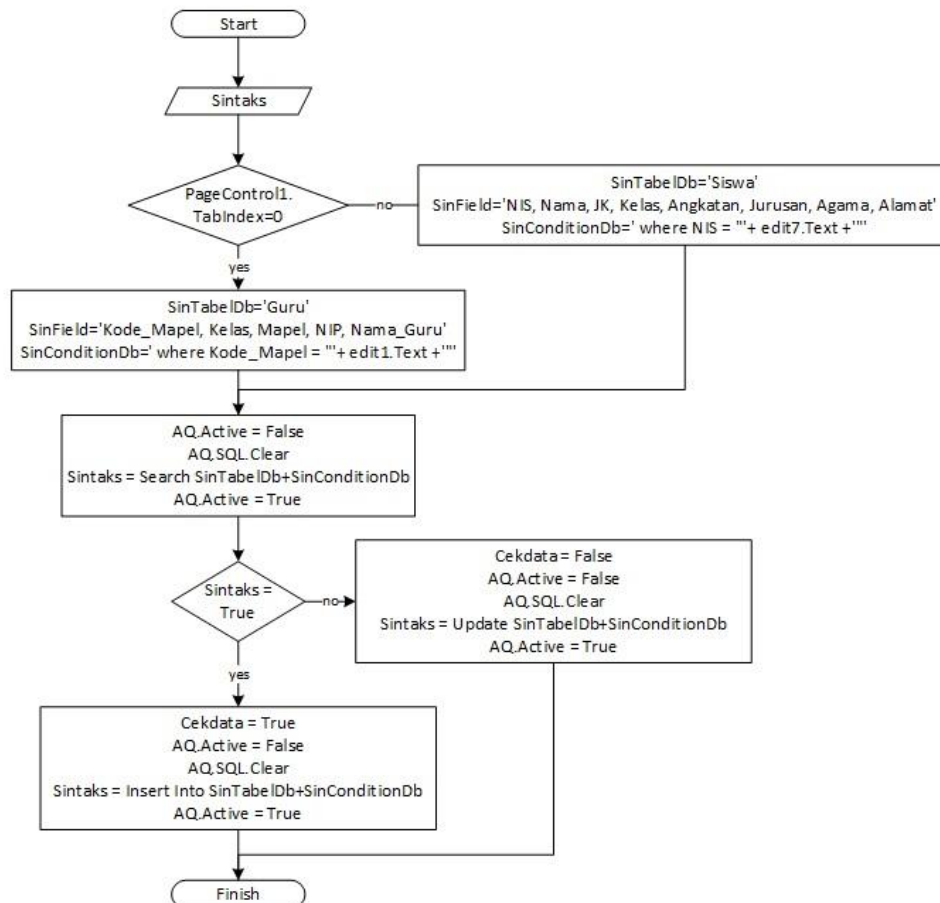




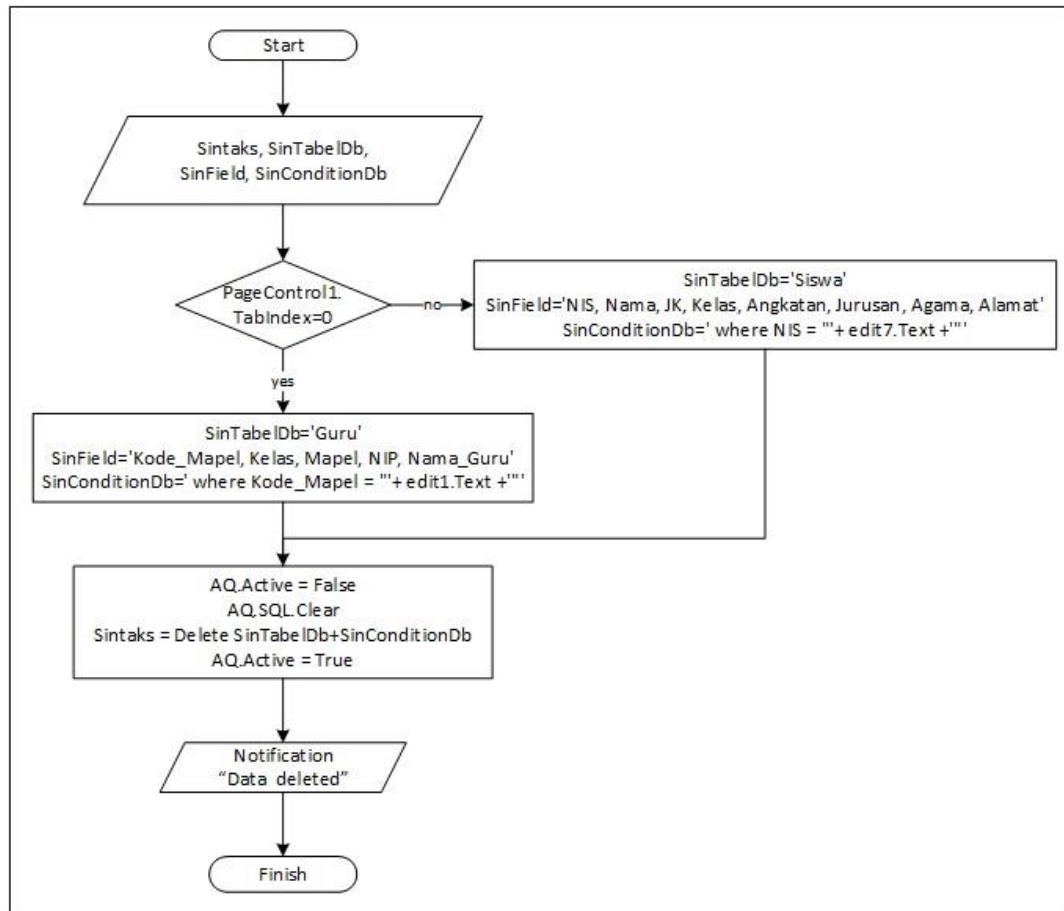
18. Login Admin



19. Menyimpan Database Guru atau Siswa



20. Menghapus Database Guru atau Siswa



Lampiran 2. *Source Code* Program

1. Halaman Utama

```
unit UnitUtama;

interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, Menus, ComCtrls, StdCtrls, ExtCtrls, Buttons, ImgList;

type
  TFormUtama = class(TForm)
    StatusBar1: TStatusBar;
    Panel1: TPanel;
    BitBtn1: TBitBtn;
    BitBtn2: TBitBtn;
    BitBtn3: TBitBtn;
    BitBtn4: TBitBtn;
    BitBtn5: TBitBtn;
    BitBtn6: TBitBtn;
    procedure HasilKoreksi1Click(Sender: TObject);
    procedure HELP1Click(Sender: TObject);
    procedure BitBtn1Click(Sender: TObject);
    procedure BitBtn2Click(Sender: TObject);
    procedure BitBtn3Click(Sender: TObject);
    procedure BitBtn4Click(Sender: TObject);
    procedure BitBtn5Click(Sender: TObject);
    procedure BitBtn6Click(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;

var
  FormUtama: TFormUtama;

implementation

uses UnitKunci, UnitKoreksi, UnitSetting, UnitHasil, UnitDatabase,
  UnitAdmin, UnitHelp;

{$R *.dfm}

procedure TFormUtama.HasilKoreksi1Click(Sender: TObject);
begin
  if(FormHasil = nil) then
    Application.CreateForm(TFormHasil, FormHasil)
```



```

else
    FormHasil.Show;
    FormHasil.Top:=FormUtama.Top;
    FormHasil.Left:=FormUtama.Left;
end;

procedure TFormUtama.HELP1Click(Sender: TObject);
begin
    if(FormHelp = nil) then
        Application.CreateForm(TFormHelp, FormHelp)
    else
        FormHelp.Show;
        FormHelp.Top:=FormUtama.Top+100;
        FormHelp.Left:=FormUtama.Width-FormHelp.Width-Panel1.Width-20;
end;

procedure TFormUtama.BitBtn1Click(Sender: TObject);
begin
    if(FormKunci = nil) then
        Application.CreateForm(TFormKunci, FormKunci)
    else
        FormKunci.Show;
        FormKunci.Top:=FormUtama.Top;
        FormKunci.Left:=FormUtama.Left;
end;

procedure TFormUtama.BitBtn2Click(Sender: TObject);
begin
    if(FormKoreksi = nil) then
        Application.CreateForm(TFormKoreksi, FormKoreksi)
    else
        FormKoreksi.Show;
        FormKoreksi.Top:=FormUtama.Top;
        FormKoreksi.Left:=FormUtama.Left;
end;

procedure TFormUtama.BitBtn3Click(Sender: TObject);
begin
    if(FormHasil = nil) then
        Application.CreateForm(TFormHasil, FormHasil)
    else
        FormHasil.Show;
        FormHasil.Top:=FormUtama.Top;
        FormHasil.Left:=FormUtama.Left;
end;

procedure TFormUtama.BitBtn4Click(Sender: TObject);
begin

```

```

if(FormDatabase = nil) then
    Application.CreateForm(TFormDatabase, FormDatabase)
else
    FormDatabase.Show;
FormDatabase.Top:=FormUtama.Top;
FormDatabase.Left:=FormUtama.Left;
if(FormDatabase.BitBtn1.Enabled=False) then
    FormAdmin.Show;
end;

procedure TFormUtama.BitBtn5Click(Sender: TObject);
begin
    if(FormSetting = nil) then
        Application.CreateForm(TFormSetting, FormSetting)
    else
        FormSetting.Show;
    FormSetting.Top:=FormUtama.Top;
    FormSetting.Left:=FormUtama.Left;
end;

procedure TFormUtama.BitBtn6Click(Sender: TObject);
begin
    if(FormHelp = nil) then
        Application.CreateForm(TFormHelp, FormHelp)
    else
        FormHelp.Show;
    FormHelp.Top:=FormUtama.Top+100;
    FormHelp.Left:=FormUtama.Width-FormHelp.Width-Panel1.Width-20;
end;

end.

```

2. Halaman Kunci

```

unit UnitKunci;

interface

uses
    Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
    Dialogs, ComCtrls, ExtCtrls, StdCtrls, Spin, DB, ADODB, Buttons;

type
    TFormKunci = class(TForm)
        Panel1: TPanel;
        StatusBar1: TStatusBar;
        GroupBox2: TGroupBox;
        GroupBox1: TGroupBox;
        ComboBox1: TComboBox;

```

ComboBox2: TComboBox;
ComboBox3: TComboBox;
ComboBox4: TComboBox;
ComboBox5: TComboBox;
ComboBox6: TComboBox;
ComboBox7: TComboBox;
ComboBox8: TComboBox;
ComboBox9: TComboBox;
ComboBox10: TComboBox;
ComboBox11: TComboBox;
ComboBox12: TComboBox;
ComboBox13: TComboBox;
ComboBox14: TComboBox;
ComboBox15: TComboBox;
ComboBox16: TComboBox;
ComboBox17: TComboBox;
ComboBox18: TComboBox;
ComboBox19: TComboBox;
ComboBox20: TComboBox;
ComboBox21: TComboBox;
ComboBox22: TComboBox;
ComboBox23: TComboBox;
ComboBox24: TComboBox;
ComboBox25: TComboBox;
ComboBox26: TComboBox;
ComboBox27: TComboBox;
ComboBox28: TComboBox;
ComboBox29: TComboBox;
ComboBox30: TComboBox;
ComboBox31: TComboBox;
ComboBox32: TComboBox;
ComboBox33: TComboBox;
ComboBox34: TComboBox;
ComboBox35: TComboBox;
ComboBox36: TComboBox;
ComboBox37: TComboBox;
ComboBox38: TComboBox;
ComboBox39: TComboBox;
ComboBox40: TComboBox;
ComboBox41: TComboBox;
ComboBox42: TComboBox;
ComboBox43: TComboBox;
ComboBox44: TComboBox;
ComboBox45: TComboBox;
ComboBox46: TComboBox;
ComboBox47: TComboBox;
ComboBox48: TComboBox;
ComboBox49: TComboBox;

```
ComboBox50: TComboBox;  
Label1: TLabel;  
Label2: TLabel;  
Label3: TLabel;  
Label4: TLabel;  
Label5: TLabel;  
Label6: TLabel;  
Label7: TLabel;  
Label8: TLabel;  
Label9: TLabel;  
Label10: TLabel;  
Label11: TLabel;  
Label12: TLabel;  
Label13: TLabel;  
Label14: TLabel;  
Label15: TLabel;  
Label16: TLabel;  
Label17: TLabel;  
Label18: TLabel;  
Label19: TLabel;  
Label20: TLabel;  
Label21: TLabel;  
Label22: TLabel;  
Label23: TLabel;  
Label24: TLabel;  
Label25: TLabel;  
Label26: TLabel;  
Label27: TLabel;  
Label28: TLabel;  
Label29: TLabel;  
Label30: TLabel;  
Label31: TLabel;  
Label32: TLabel;  
Label33: TLabel;  
Label34: TLabel;  
Label35: TLabel;  
Label36: TLabel;  
Label37: TLabel;  
Label38: TLabel;  
Label39: TLabel;  
Label40: TLabel;  
Label41: TLabel;  
Label42: TLabel;  
Label43: TLabel;  
Label44: TLabel;  
Label45: TLabel;  
Label46: TLabel;  
Label47: TLabel;
```

```

Label48: TLabel;
Label49: TLabel;
Label50: TLabel;
GroupBox3: TGroupBox;
Label51: TLabel;
Label52: TLabel;
ComboBox51: TComboBox;
ComboBox52: TComboBox;
ComboBox53: TComboBox;
ComboBox54: TComboBox;
ComboBox55: TComboBox;
AC: TADOConnection;
AQ: TADOQuery;
OpenDialog1: TOpenDialog;
BitBtn1: TBitBtn;
BitBtn2: TBitBtn;
BitBtn3: TBitBtn;
BitBtn4: TBitBtn;
BitBtn5: TBitBtn;
BitBtn6: TBitBtn;
Label59: TLabel;
Label61: TLabel;
Label62: TLabel;
Label60: TLabel;
Image1: TImage;
BitBtn7: TBitBtn;
procedure ReadIdentitasGuru;
procedure DBCreateTableKunci;
procedureDBCekKunci;
procedure DBInputEditKunci;
procedure ComboClear;
procedure FormCreate(Sender: TObject);
procedure ComboBox51Change(Sender: TObject);
procedure ComboBox52Change(Sender: TObject);
procedure ComboBox53Change(Sender: TObject);
procedure LogOut;
procedure BitBtn1Click(Sender: TObject);
procedure BitBtn2Click(Sender: TObject);
procedure BitBtn3Click(Sender: TObject);
procedure BitBtn4Click(Sender: TObject);
procedure BitBtn5Click(Sender: TObject);
procedure BitBtn6Click(Sender: TObject);
private
    { Private declarations }
public
    { Public declarations }
    cekdata:boolean;
end;

```

```

var
  FormKunci: TFormKunci;
  sintabel, sinkodesoal : String;

implementation

uses UnitHasil, UnitLogIn, UnitUtama;

{$R *.dfm}

procedure TFormKunci.ReadIdentitasGuru;
var  sintaks : string ;
begin
  aq.Active:= false;
  aq.SQL.Clear;
  sintaks:='select      *      from      Guru      where      Kode_Mapel      =
''' + IntToStr(ComboBox51.ItemIndex) +
  IntToStr(ComboBox52.ItemIndex) + IntToStr(ComboBox53.ItemIndex) + ''';
  aq.SQL.Add(sintaks);
  aq.Active:=true;
  if not aq.Eof then
    begin
      with aq do
        begin
          Label59.Caption:='Mapel      : ' + fieldbyname('Mapel').AsString;
          Label60.Caption:='Kelas      : ' + fieldbyname('Kelas').AsString;
          Label61.Caption:='NIP      : ' + fieldbyname('NIP').AsString;
          Label62.Caption:='Nama Guru : ' + fieldbyname('Nama_Guru').AsString;
          cekdata:=false;
        end
      end;
    end;
end;

procedure TFormKunci.DBCreateTableKunci;
var
  sintaks : string ;
begin
  AQ.Active:= false;
  aq.SQL.Clear;
  try
    begin
      sintaks:= 'create table ' + sintabel + ' (Kode_Soal Text (2) Primary Key,'+
        'Soal1 Text (1) Null, Soal2 Text (1) Null, Soal3 Text (1) Null,'+
        'Soal4 Text (1) Null, Soal5 Text (1) Null, Soal6 Text (1) Null,'+
        'Soal7 Text (1) Null, Soal8 Text (1) Null, Soal9 Text (1) Null,'+
        'Soal10 Text (1) Null, Soal11 Text (1) Null, Soal12 Text (1) Null,'+
        'Soal13 Text (1) Null, Soal14 Text (1) Null, Soal15 Text (1) Null,'+

```

```

'Soal16 Text (1) Null, Soal17 Text (1) Null, Soal18 Text (1) Null,'+
'Soal19 Text (1) Null, Soal20 Text (1) Null, Soal21 Text (1) Null,'+
'Soal22 Text (1) Null, Soal23 Text (1) Null, Soal24 Text (1) Null,'+
'Soal25 Text (1) Null, Soal26 Text (1) Null, Soal27 Text (1) Null,'+
'Soal28 Text (1) Null, Soal29 Text (1) Null, Soal30 Text (1) Null,'+
'Soal31 Text (1) Null, Soal32 Text (1) Null, Soal33 Text (1) Null,'+
'Soal34 Text (1) Null, Soal35 Text (1) Null, Soal36 Text (1) Null,'+
'Soal37 Text (1) Null, Soal38 Text (1) Null, Soal39 Text (1) Null,'+
'Soal40 Text (1) Null, Soal41 Text (1) Null, Soal42 Text (1) Null,'+
'Soal43 Text (1) Null, Soal44 Text (1) Null, Soal45 Text (1) Null,'+
'Soal46 Text (1) Null, Soal47 Text (1) Null, Soal48 Text (1) Null,'+
'Soal49 Text (1) Null, Soal50 Text (1) Null)';
AC.Execute(sintaks);
MessageDlg('Create Kunci Kode'+ sintabel,mtInformation,[mbOK],0);
end;
except
end;
end;

procedure TFormKunci.DBCekKunci;
var
    sintaks : string ;
begin
    aq.Active:= false;
    aq.SQL.Clear;
    sintaks:='select * from ' + sintabel + ' where Kode_Soal = "'+ sinkodesoal + '"';
    aq.SQL.Add(sintaks);
    aq.Active:=true;
    if not aq.Eof then
    begin
        with aq do
        begin
            cekdata:=false;
        end
    end
    else
    begin
        cekdata:=true;
    end;
end;

procedure TFormKunci.DBInputEditKunci;
var
    sintaks : string ;
begin
    AQ.Active:= false;
    AQ.SQL.Clear;
    if cekdata= true then

```

```

begin
    sintaks:='insert into ' + sintabel + '(Kode_Soal, Soal1, Soal2, Soal3, '+
    'Soal4, Soal5, Soal6, Soal7, Soal8, Soal9, Soal10, Soal11, Soal12, Soal13, '+
    'Soal14, Soal15, Soal16, Soal17, Soal18, Soal19, Soal20, Soal21, Soal22, '+
    'Soal23, Soal24, Soal25, Soal26, Soal27, Soal28, Soal29, Soal30, Soal31, '+
    'Soal32, Soal33, Soal34, Soal35, Soal36, Soal37, Soal38, Soal39, Soal40, '+
    'Soal41, Soal42, Soal43, Soal44, Soal45, Soal46, Soal47, Soal48, Soal49, '+
    'Soal50)'+
    'values'+
    '('+sinkodesoal+','+ComboBox1.Text+','+ComboBox2.Text+','+
    '+ComboBox3.Text+','+ComboBox4.Text+','+ComboBox5.Text+','+
    '+ComboBox6.Text+','+ComboBox7.Text+','+ComboBox8.Text+','+
    '+ComboBox9.Text+','+ComboBox10.Text+','+ComboBox11.Text+','+
    '+ComboBox12.Text+','+ComboBox13.Text+','+ComboBox14.Text+','+
    '+ComboBox15.Text+','+ComboBox16.Text+','+ComboBox17.Text+','+
    '+ComboBox18.Text+','+ComboBox19.Text+','+ComboBox20.Text+','+
    '+ComboBox21.Text+','+ComboBox22.Text+','+ComboBox23.Text+','+
    '+ComboBox24.Text+','+ComboBox25.Text+','+ComboBox26.Text+','+
    '+ComboBox27.Text+','+ComboBox28.Text+','+ComboBox29.Text+','+
    '+ComboBox30.Text+','+ComboBox31.Text+','+ComboBox32.Text+','+
    '+ComboBox33.Text+','+ComboBox34.Text+','+ComboBox35.Text+','+
    '+ComboBox36.Text+','+ComboBox37.Text+','+ComboBox38.Text+','+
    '+ComboBox39.Text+','+ComboBox40.Text+','+ComboBox41.Text+','+
    '+ComboBox42.Text+','+ComboBox43.Text+','+ComboBox44.Text+','+
    '+ComboBox45.Text+','+ComboBox46.Text+','+ComboBox47.Text+','+
    '+ComboBox48.Text+','+ComboBox49.Text+','+ComboBox50.Text+');
    AC.Execute(sintaks);
    MessageDlg('Input and Save'+char(13)+'Database ' + sintabel+' KodeSoal'+
    sinkodesoal,mtInformation,[mbOK],0);
end
else if cekdata = false then
    begin
        sintaks:='update ' + sintabel + ' set Soal1="'+ComboBox1.Text+','+
        'Soal2="'+combobox2.Text+','+Soal3="'+ combobox3.Text+','+
        'Soal4="'+combobox4.Text+','+Soal5="'+ combobox5.Text+','+
        'Soal6="'+combobox6.Text+','+Soal7="'+ combobox7.Text+','+
        'Soal8="'+combobox8.Text+','+Soal9="'+ combobox9.Text+','+
        'Soal10="'+combobox10.Text+','+Soal11="'+ combobox11.Text+','+
        'Soal12="'+combobox12.Text+','+Soal13="'+ combobox13.Text+','+
        'Soal14="'+combobox14.Text+','+Soal15="'+ combobox15.Text+','+
        'Soal16="'+combobox16.Text+','+Soal17="'+ combobox17.Text+','+
        'Soal18="'+combobox18.Text+','+Soal19="'+ combobox19.Text+','+
        'Soal20="'+combobox20.Text+','+Soal21="'+ combobox21.Text+','+
        'Soal22="'+combobox22.Text+','+Soal23="'+ combobox23.Text+','+
        'Soal24="'+combobox24.Text+','+Soal25="'+ combobox25.Text+','+
        'Soal26="'+combobox26.Text+','+Soal27="'+ combobox27.Text+','+
        'Soal28="'+combobox28.Text+','+Soal29="'+ combobox29.Text+','+
        'Soal30="'+combobox30.Text+','+Soal31="'+ combobox31.Text+','+

```



```

'Soal32="'+combobox32.Text+'",Soal33="'+ combobox33.Text+'",'+
'Soal34="'+combobox34.Text+'",Soal35="'+ combobox35.Text+'",'+
'Soal36="'+combobox36.Text+'",Soal37="'+ combobox37.Text+'",'+
'Soal38="'+combobox38.Text+'",Soal39="'+ combobox39.Text+'",'+
'Soal40="'+combobox40.Text+'",Soal41="'+ combobox41.Text+'",'+
'Soal42="'+combobox42.Text+'",Soal43="'+ combobox43.Text+'",'+
'Soal44="'+combobox44.Text+'",Soal45="'+ combobox45.Text+'",'+
'Soal46="'+combobox46.Text+'",Soal47="'+ combobox47.Text+'",'+
'Soal48="'+combobox48.Text+'",Soal49="'+ combobox49.Text+'",'+
'Soal50="'+combobox50.Text+'", where Kode_Soal = "'+ sinkodesoal +""';
AC.Execute(sintaks);
MessageDlg('Edit and Save'+char(13)+'Database '+sintabel+' KodeSoal'+
sinkodesoal,mtInformation,[mbOK],0);
end;
end;
procedure TFormKunci.ComboClear;
begin
    ComboBox1.Text:='-';    ComboBox2.Text:='-';    ComboBox3.Text:='-';
    ComboBox4.Text:='-';
    ComboBox5.Text:='-';    ComboBox6.Text:='-';    ComboBox7.Text:='-';
    ComboBox8.Text:='-';
    ComboBox9.Text:='-';    ComboBox10.Text:='-';
    ComboBox11.Text:='-';    ComboBox12.Text:='-';    ComboBox13.Text:='-';
    ComboBox14.Text:='-';
    ComboBox15.Text:='-';    ComboBox16.Text:='-';    ComboBox17.Text:='-';
    ComboBox18.Text:='-';
    ComboBox19.Text:='-';    ComboBox20.Text:='-';
    ComboBox21.Text:='-';    ComboBox22.Text:='-';    ComboBox23.Text:='-';
    ComboBox24.Text:='-';
    ComboBox25.Text:='-';    ComboBox26.Text:='-';    ComboBox27.Text:='-';
    ComboBox28.Text:='-';
    ComboBox29.Text:='-';    ComboBox30.Text:='-';
    ComboBox31.Text:='-';    ComboBox32.Text:='-';    ComboBox33.Text:='-';
    ComboBox34.Text:='-';
    ComboBox35.Text:='-';    ComboBox36.Text:='-';    ComboBox37.Text:='-';
    ComboBox38.Text:='-';
    ComboBox39.Text:='-';    ComboBox40.Text:='-';
    ComboBox41.Text:='-';    ComboBox42.Text:='-';    ComboBox43.Text:='-';
    ComboBox44.Text:='-';
    ComboBox45.Text:='-';    ComboBox46.Text:='-';    ComboBox47.Text:='-';
    ComboBox48.Text:='-';
    ComboBox49.Text:='-';    ComboBox50.Text:='-';
end;

procedure TFormKunci.FormCreate(Sender: TObject);
begin
    if MessageDlg('Anda harus menghubungkan'+char(13)+'database terlebih
dahulu!',mtWarning,

```

```

[mbOK],0) = mrOK then
begin
    //FormUtama.BitBtn1.Click;
    FormKunci.BitBtn1.Click;
    FormUtama.BitBtn2.Enabled:=True;
    FormUtama.BitBtn3.Enabled:=True;
    FormUtama.BitBtn4.Enabled:=True;
end;
sintabel :=
'KunciMapel'+IntToStr(ComboBox51.ItemIndex)+IntToStr(ComboBox52.ItemIndex)+IntToStr(ComboBox53.ItemIndex);
sinkodesoal:=
IntToStr(ComboBox54.ItemIndex)+IntToStr(ComboBox55.ItemIndex);
end;

procedure TFormKunci.ComboBox51Change(Sender: TObject);
begin
    Logout;
end;

procedure TFormKunci.ComboBox52Change(Sender: TObject);
begin
    Logout;
end;

procedure TFormKunci.ComboBox53Change(Sender: TObject);
begin
    Logout;
end;

procedure TFormKunci.LogOut;
begin
    Label59.Caption:='Mapel      : ';
    Label60.Caption:='Kelas      : ';
    Label61.Caption:='NIP        : ';
    Label62.Caption:='Nama Guru  : ';
    BitBtn6.Enabled:= False;
    BitBtn5.Enabled:= False;
    BitBtn3.Caption:='LogIn';
end;

procedure TFormKunci.BitBtn1Click(Sender: TObject);
begin
    if(OpenDialog1.Execute) then
        AC.ConnectionString:='Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data Source='+
        OpenDialog1.FileName+';Persist Security Info=False';
end;

```

```

procedure TFormKunci.BitBtn2Click(Sender: TObject);
begin
    close;
end;

procedure TFormKunci.BitBtn3Click(Sender: TObject);
var
    sintaks : string ;
begin
    AQ.Active:= false;
    AQ.SQL.Clear;
    sintaks:='select      *      from      Guru      where      Kode_Mapel      =
'+IntToStr(FormKunci.ComboBox51.ItemIndex)+

IntToStr(FormKunci.ComboBox52.ItemIndex)+IntToStr(FormKunci.ComboBox53.
ItemIndex)+'''';
    AQ.SQL.Add(sintaks);
    AQ.Active:=true;
    if not AQ.Eof then
    begin
        with AQ do
        begin
            if(BitBtn3.Caption='LogIn') then
            begin
                FormLogIn.Show;
                FormLogIn.Edit1.SetFocus;
            end
            else if(BitBtn3.Caption='LogOut') then
            begin
                LogOut;
                MessageDlg('Anda telah Log Out',mtInformation,[mbYes],0);
            end;
        end;
    end
    else
    begin
        MessageDlg('Tidak ada guru pengampu'+char(13)+'Periksa Kembali',
        mtWarning,[mbOK],0);
    end;
end;

procedure TFormKunci.BitBtn4Click(Sender: TObject);
var
    sintaks : string ;
begin

```

```

sintabel :=
'KunciMapel'+IntToStr(ComboBox51.ItemIndex)+IntToStr(ComboBox52.ItemInd
ex)+IntToStr(ComboBox53.ItemIndex);
sinkodesoal:=
IntToStr(ComboBox54.ItemIndex)+IntToStr(ComboBox55.ItemIndex);
aq.Active:= false;
aq.SQL.Clear;
try
begin
sintaks:='select * from ' + sintabel + ' where Kode_Soal = "' + sinkodesoal + '"';
aq.SQL.Add(sintaks);
aq.Active:=true;
if not aq.Eof then
begin
with aq do
begin
ComboBox1.Text:=fieldbyname('Soal1').AsString;
ComboBox2.Text:=fieldbyname('Soal2').AsString;
ComboBox3.Text:=fieldbyname('Soal3').AsString;
ComboBox4.Text:=fieldbyname('Soal4').AsString;
ComboBox5.Text:=fieldbyname('Soal5').AsString;
ComboBox6.Text:=fieldbyname('Soal6').AsString;
ComboBox7.Text:=fieldbyname('Soal7').AsString;
ComboBox8.Text:=fieldbyname('Soal8').AsString;
ComboBox9.Text:=fieldbyname('Soal9').AsString;

ComboBox10.Text:=fieldbyname('Soal10').AsString;
ComboBox11.Text:=fieldbyname('Soal11').AsString;
ComboBox12.Text:=fieldbyname('Soal12').AsString;
ComboBox13.Text:=fieldbyname('Soal13').AsString;
ComboBox14.Text:=fieldbyname('Soal14').AsString;
ComboBox15.Text:=fieldbyname('Soal15').AsString;
ComboBox16.Text:=fieldbyname('Soal16').AsString;
ComboBox17.Text:=fieldbyname('Soal17').AsString;
ComboBox18.Text:=fieldbyname('Soal18').AsString;
ComboBox19.Text:=fieldbyname('Soal19').AsString;
ComboBox20.Text:=fieldbyname('Soal20').AsString;

ComboBox21.Text:=fieldbyname('Soal21').AsString;
ComboBox22.Text:=fieldbyname('Soal22').AsString;
ComboBox23.Text:=fieldbyname('Soal23').AsString;
ComboBox24.Text:=fieldbyname('Soal24').AsString;
ComboBox25.Text:=fieldbyname('Soal25').AsString;
ComboBox26.Text:=fieldbyname('Soal26').AsString;
ComboBox27.Text:=fieldbyname('Soal27').AsString;
ComboBox28.Text:=fieldbyname('Soal28').AsString;
ComboBox29.Text:=fieldbyname('Soal29').AsString;
ComboBox30.Text:=fieldbyname('Soal30').AsString;

```

```

        ComboBox31.Text:=fieldbyname('Soal31').AsString;
        ComboBox32.Text:=fieldbyname('Soal32').AsString;
        ComboBox33.Text:=fieldbyname('Soal33').AsString;
        ComboBox34.Text:=fieldbyname('Soal34').AsString;
        ComboBox35.Text:=fieldbyname('Soal35').AsString;
        ComboBox36.Text:=fieldbyname('Soal36').AsString;
        ComboBox37.Text:=fieldbyname('Soal37').AsString;
        ComboBox38.Text:=fieldbyname('Soal38').AsString;
        ComboBox39.Text:=fieldbyname('Soal39').AsString;
        ComboBox40.Text:=fieldbyname('Soal40').AsString;

        ComboBox41.Text:=fieldbyname('Soal41').AsString;
        ComboBox42.Text:=fieldbyname('Soal42').AsString;
        ComboBox43.Text:=fieldbyname('Soal43').AsString;
        ComboBox44.Text:=fieldbyname('Soal44').AsString;
        ComboBox45.Text:=fieldbyname('Soal45').AsString;
        ComboBox46.Text:=fieldbyname('Soal46').AsString;
        ComboBox47.Text:=fieldbyname('Soal47').AsString;
        ComboBox48.Text:=fieldbyname('Soal48').AsString;
        ComboBox49.Text:=fieldbyname('Soal49').AsString;
        ComboBox50.Text:=fieldbyname('Soal50').AsString;
        MessageDlg('Tersedia      Database'+char(13)+      'Kunci      Jawaban
Kode'+sintabel,
        mtInformation,[mbYes],0);
        cekdata:=false;
    end
end
else
begin
    ComboClear;
    cekdata:=true;
end;
end;
except
begin
    if(MessageDlg('Tidak      ditemukan      Database      Kunci      Jawaban
Kode'+sintabel+Char(13)+
        'Apakah anda ingin membuat databasenya?',
        mtConfirmation,[mbYes, mbNo],0) = mrYes) then DBCreateTableKunci
    else
        ComboClear;
    end;
end;
end;
end;

procedure TFormKunci.BitBtn5Click(Sender: TObject);
var

```

```

    sintaks: string;
begin
    sintabel
    'KunciMapel'+IntToStr(ComboBox51.ItemIndex)+IntToStr(ComboBox52.ItemInd
ex)+IntToStr(ComboBox53.ItemIndex);
    sinkodesoal:=
IntToStr(ComboBox54.ItemIndex)+IntToStr(ComboBox55.ItemIndex);
    if(MessageDlg('Anda yakin akan menghapus' +char(13)+
'Database Kunci Kode'+sintabel+' KodeSoal'+
sinkodesoal+'?',mtWarning,[mbOK,mbCancel],0)) = mrOK then
    begin
        AQ.Active:= false;
        AQ.SQL.Clear;
        sintaks:='Delete * From '+sintabel+ ' where Kode_Soal = '''+sinkodesoal+'''';
        AC.Execute(sintaks);
        MessageDlg('Database Kunci Kode'+sintabel+' KodeSoal'+
sinkodesoal+char(13)+'telah terhapus.',mtInformation,[mbOK],0);
    end;
end;

procedure TFormKunci.BitBtn6Click(Sender: TObject);
begin
    sintabel
    'KunciMapel'+IntToStr(ComboBox51.ItemIndex)+IntToStr(ComboBox52.ItemInd
ex)+IntToStr(ComboBox53.ItemIndex);
    sinkodesoal:=
IntToStr(ComboBox54.ItemIndex)+IntToStr(ComboBox55.ItemIndex);
    DBCreateTableKunci;
   DBCekKunci;
    DBInputEditKunci;
end;

end.

```

3. Halaman Koreksi

```

unit UnitKoreksi;

interface

uses
    Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
    Dialogs, ExtCtrls, ComCtrls, StdCtrls, ExtDlgs, Jpeg, Spin, Buttons, DB,
    ADODB;

type
    TFormKoreksi = class(TForm)
        Panel1: TPanel;
    end;

```

```
OpenPictureDialog1: TOpenPictureDialog;
CheckBox1: TCheckBox;
CheckBox2: TCheckBox;
Panel3: TPanel;
StatusBar1: TStatusBar;
Image1: TImage;
GroupBox1: TGroupBox;
SpinEdit1: TSpinEdit;
SpinEdit2: TSpinEdit;
Label4: TLabel;
Label5: TLabel;
Label6: TLabel;
Label7: TLabel;
GroupBox2: TGroupBox;
Label8: TLabel;
Label9: TLabel;
Label10: TLabel;
Label11: TLabel;
Label12: TLabel;
Label13: TLabel;
Image2: TImage;
Edit3: TEdit;
Edit4: TEdit;
Panel4: TPanel;
Label2: TLabel;
Label3: TLabel;
Label17: TLabel;
Label18: TLabel;
Label19: TLabel;
Label16: TLabel;
Label72: TLabel;
Label73: TLabel;
Label74: TLabel;
Label75: TLabel;
Label76: TLabel;
Label77: TLabel;
Label78: TLabel;
Label79: TLabel;
Label80: TLabel;
GroupBox5: TGroupBox;
Label20: TLabel;
Label21: TLabel;
Label22: TLabel;
Label23: TLabel;
Label24: TLabel;
Label30: TLabel;
Label31: TLabel;
Label32: TLabel;
```

Label33: TLabel;
Label34: TLabel;
Label35: TLabel;
Label36: TLabel;
Label37: TLabel;
Label38: TLabel;
Label39: TLabel;
Label40: TLabel;
Label41: TLabel;
Label42: TLabel;
Label43: TLabel;
Label44: TLabel;
Label45: TLabel;
Label46: TLabel;
Label47: TLabel;
Label48: TLabel;
Label49: TLabel;
Label50: TLabel;
Label51: TLabel;
Label52: TLabel;
Label53: TLabel;
Label54: TLabel;
Label55: TLabel;
Label56: TLabel;
Label57: TLabel;
Label58: TLabel;
Label59: TLabel;
Label60: TLabel;
Label61: TLabel;
Label62: TLabel;
Label63: TLabel;
Label64: TLabel;
Label25: TLabel;
Label26: TLabel;
Label27: TLabel;
Label28: TLabel;
Label29: TLabel;
Label65: TLabel;
Label66: TLabel;
Label67: TLabel;
Label68: TLabel;
Label69: TLabel;
Label14: TLabel;
Label15: TLabel;
SpinEdit3: TSpinEdit;
Label81: TLabel;
ListBox1: TListBox;
AQ2: TADOQuery;


```

CheckBox3: TCheckBox;
BitBtn1: TBitBtn;
BitBtn2: TBitBtn;
procedure CheckBox1Click(Sender: TObject);
procedure CheckBox2Click(Sender: TObject);
Procedure TampilLJK;
Procedure AutoOpenLJK;
procedure CheckFormSetting;
procedure ReadIdentity;
procedure ReadIdentityRefresh;
procedure ReadChoice;
procedure ReadChoiceRefresh;
procedure SintaksIdentitas;
procedure ReadDBIdentitasSiswa;
procedure Delay(Interval: Longint);
procedure ReadDBKunci;
procedure KoreksiJawaban;
procedure ReadHasil;
procedure DBCreateTableHasil;
procedure DBCekHasil;
procedure DBInputEditHasil;
procedure Button6Click(Sender: TObject);
procedure ListBox1Click(Sender: TObject);
procedure BitBtn1Click(Sender: TObject);
procedure BitBtn2Click(Sender: TObject);
Procedure ListStatus;
private
  { Private declarations }
public
  { Public declarations }
end;

var
  FormKoreksi: TFormKoreksi;
  Status, SinNoPeserta, SinKodeMapel, SinKodeSoal, SinTabelHasil: String;
  knc, koreksi_jwb: array[0..50] of string;
  hsl: array[0..50] of integer;
  jml_soal, jml_bnr, jml_slh, indeks: integer;
  score: real;
  NumberLJK : array[0..5] of Integer=(1,0,0,0,0,0);
  No_LJK: String;

implementation

uses UnitSetting, UnitUtama, UnitKunci, UnitHasil;

{$R *.dfm}

```

```

procedure TFormKoreksi.CheckBox1Click(Sender: TObject);
begin
    FormKoreksi.Image1.Proportional:= CheckBox1.Checked;
end;

procedure TFormKoreksi.CheckBox2Click(Sender: TObject);
begin
    FormKoreksi.Image1.Stretch:= CheckBox2.Checked;
end;

Procedure TFormKoreksi.TampilLJK;
var
    fc: string;
    b1: TBitmap;
    p1: TPicture;
begin
    if (LowerCase(ExtractFileExt(OpenPictureDialog1.FileName))='.bmp') then
        Image1.Picture.LoadFromFile(OpenPictureDialog1.FileName)
    else
        begin
            p1 := TPicture.Create;
            p1.LoadFromFile(OpenPictureDialog1.FileName);
            b1 := TBitmap.Create;
            b1.Height := p1.Graphic.Height;
            b1.Width := p1.Graphic.Width;
            b1.Canvas.Draw(0, 0, p1.Graphic);
            b1.PixelFormat := pf24bit;
            Image1.Picture.Bitmap := b1;
            p1.Free;
        end;
    case (Image1.Picture.Bitmap.PixelFormat) of
        pf1bit : fc := 'biner';
        pf8bit : fc := 'keabuan';
        pf24bit : fc := 'true color';
    end;
    StatusBar1.SimpleText := OpenPictureDialog1.FileName +
        ' ('+IntToStr((Image1.Picture.Height))+ ' x ' +
        IntToStr((Image1.Picture.Width))+ ' , ' + fc + ')';
    Image1.ShowHint:=True;
    Image1.Show;
    Image2.Hide;
    BitBtn2.Enabled:=True;
end;

procedure TFormKoreksi.BitBtn1Click(Sender: TObject);
var
    fc: string;
    b1: TBitmap;

```

```

    p1: TPicture;
begin
    indeks:=1;
    Image1.Picture:= nil;
    Image2.Picture:=nil;
    ReadIdentityRefresh;
    ReadChoiceRefresh;
    ListBox1.Clear;
    ListBox1.Items.Add('File Name LJK :');
    if (OpenPictureDialog1.Execute) then
        begin
            Listbox1.Items.AddStrings(OpenPictureDialog1.Files);
            OpenPictureDialog1.FileName:=ListBox1.Items.Strings[indeks];
            TampilLJK;
        end;
end;

Procedure TFormKoreksi.AutoOpenLJK;
begin
    inc(indeks);
    try
        OpenPictureDialog1.FileName:=ListBox1.Items.Strings[indeks];
        TampilLJK;
    except exit;
    end;
    BitBtn2.Click;
end;

procedure TFormKoreksi.Delay(Interval: LongInt);
var
    startTime, endTime: LongInt;
begin
    startTime:= GetTickCount;
    repeat
        Application.ProcessMessages;
        endTime:= GetTickCount;
    until (endTime - startTime) >= Interval;
end;

procedure TFormKoreksi.CheckFormSetting;
begin
    if(FormSetting=nil) then
        begin
            FormUtama.BitBtn5.Click;
            FormKoreksi.Show;
        end;
end;
end;

```

```

procedure TFormKoreksi.ReadIdentity;
begin
    Label8.Caption:=FormSetting.Label16.Caption;
    Label12.Caption:=FormSetting.Label17.Caption;
    Label13.Caption:=FormSetting.Label18.Caption;
end;

procedure TFormKoreksi.ReadIdentityRefresh;
begin
    Label8.Caption:='No. Peserta :';
    Label12.Caption:='Kode Mapel :';
    Label13.Caption:='Kode Soal :';
    Label72.Caption:='';
    Label73.Caption:='';
    Label74.Caption:='';
    Label75.Caption:='';
    Label76.Caption:='';
    Label77.Caption:='';
    Label78.Caption:='';
end;

procedure TFormKoreksi.ReadChoice;
begin
    Label20.Caption:='1. ' + FormSetting.jwb[0];
    Label21.Caption:='2. ' + FormSetting.jwb[1];
    Label22.Caption:='3. ' + FormSetting.jwb[2];
    Label23.Caption:='4. ' + FormSetting.jwb[3];
    Label24.Caption:='5. ' + FormSetting.jwb[4];
    Label25.Caption:='6. ' + FormSetting.jwb[5];
    Label26.Caption:='7. ' + FormSetting.jwb[6];
    Label27.Caption:='8. ' + FormSetting.jwb[7];
    Label28.Caption:='9. ' + FormSetting.jwb[8];
    Label29.Caption:='10. ' + FormSetting.jwb[9];
    Label30.Caption:='11. ' + FormSetting.jwb[10];
    Label31.Caption:='12. ' + FormSetting.jwb[11];
    Label32.Caption:='13. ' + FormSetting.jwb[12];
    Label33.Caption:='14. ' + FormSetting.jwb[13];
    Label34.Caption:='15. ' + FormSetting.jwb[14];
    Label35.Caption:='16. ' + FormSetting.jwb[15];
    Label36.Caption:='17. ' + FormSetting.jwb[16];
    Label37.Caption:='18. ' + FormSetting.jwb[17];
    Label38.Caption:='19. ' + FormSetting.jwb[18];
    Label39.Caption:='20. ' + FormSetting.jwb[19];
    Label40.Caption:='21. ' + FormSetting.jwb[20];
    Label41.Caption:='22. ' + FormSetting.jwb[21];
    Label42.Caption:='23. ' + FormSetting.jwb[22];
    Label43.Caption:='24. ' + FormSetting.jwb[23];
    Label44.Caption:='25. ' + FormSetting.jwb[24];

```

```

Label45.Caption:='26. ' + FormSetting.jwb[25];
Label46.Caption:='27. ' + FormSetting.jwb[26];
Label47.Caption:='28. ' + FormSetting.jwb[27];
Label48.Caption:='29. ' + FormSetting.jwb[28];
Label49.Caption:='30. ' + FormSetting.jwb[29];
Label50.Caption:='31. ' + FormSetting.jwb[30];
Label51.Caption:='32. ' + FormSetting.jwb[31];
Label52.Caption:='33. ' + FormSetting.jwb[32];
Label53.Caption:='34. ' + FormSetting.jwb[33];
Label54.Caption:='35. ' + FormSetting.jwb[34];
Label55.Caption:='36. ' + FormSetting.jwb[35];
Label56.Caption:='37. ' + FormSetting.jwb[36];
Label57.Caption:='38. ' + FormSetting.jwb[37];
Label58.Caption:='39. ' + FormSetting.jwb[38];
Label59.Caption:='40. ' + FormSetting.jwb[39];
Label60.Caption:='41. ' + FormSetting.jwb[40];
Label61.Caption:='42. ' + FormSetting.jwb[41];
Label62.Caption:='43. ' + FormSetting.jwb[42];
Label63.Caption:='44. ' + FormSetting.jwb[43];
Label64.Caption:='45. ' + FormSetting.jwb[44];
Label65.Caption:='46. ' + FormSetting.jwb[45];
Label66.Caption:='47. ' + FormSetting.jwb[46];
Label67.Caption:='48. ' + FormSetting.jwb[47];
Label68.Caption:='49. ' + FormSetting.jwb[48];
Label69.Caption:='50. ' + FormSetting.jwb[49];
end;

```

```

procedure TFormKoreksi.ReadChoiceRefresh;
begin

```

```

    Label20.Caption:='1. ';
    Label21.Caption:='2. ';
    Label22.Caption:='3. ';
    Label23.Caption:='4. ';
    Label24.Caption:='5. ';
    Label25.Caption:='6. ';
    Label26.Caption:='7. ';
    Label27.Caption:='8. ';
    Label28.Caption:='9. ';
    Label29.Caption:='10. ';
    Label30.Caption:='11. ';
    Label31.Caption:='12. ';
    Label32.Caption:='13. ';
    Label33.Caption:='14. ';
    Label34.Caption:='15. ';
    Label35.Caption:='16. ';
    Label36.Caption:='17. ';
    Label37.Caption:='18. ';
    Label38.Caption:='19. ';

```

```

Label39.Caption:='20. ';
Label40.Caption:='21. ';
Label41.Caption:='22. ';
Label42.Caption:='23. ';
Label43.Caption:='24. ';
Label44.Caption:='25. ';
Label45.Caption:='26. ';
Label46.Caption:='27. ';
Label47.Caption:='28. ';
Label48.Caption:='29. ';
Label49.Caption:='30. ';
Label50.Caption:='31. ';
Label51.Caption:='32. ';
Label52.Caption:='33. ';
Label53.Caption:='34. ';
Label54.Caption:='35. ';
Label55.Caption:='36. ';
Label56.Caption:='37. ';
Label57.Caption:='38. ';
Label58.Caption:='39. ';
Label59.Caption:='40. ';
Label60.Caption:='41. ';
Label61.Caption:='42. ';
Label62.Caption:='43. ';
Label63.Caption:='44. ';
Label64.Caption:='45. ';
Label65.Caption:='46. ';
Label66.Caption:='47. ';
Label67.Caption:='48. ';
Label68.Caption:='49. ';
Label69.Caption:='50. ';
end;

procedure TFormKoreksi.SintaksIdentitas;
begin
    SinNoPeserta:=FormSetting.NP[0]+FormSetting.NP[1]+FormSetting.NP[3]+
    FormSetting.NP[4]+FormSetting.NP[5]+FormSetting.NP[7]+FormSetting.NP[8]+
    FormSetting.NP[9]+FormSetting.NP[11];
    SinKodeMapel:=FormSetting.NP[14]+FormSetting.NP[15]+FormSetting.NP[16];
    SinKodeSoal:=FormSetting.NP[17]+FormSetting.NP[18];
    SinTabelHasil:='HasilMapel'+SinKodeMapel;
end;

procedure TFormKoreksi.ReadDBIdentitasSiswa;
var  sintaks : string ;
begin
    SintaksIdentitas;

```

```

AQ2.Active:= false;
AQ2.SQL.Clear;
sintaks:='select * from Siswa where NIS ='+SinNoPeserta+'";
AQ2.SQL.Add(sintaks);
AQ2.Active:=true;
if not AQ2.Eof then
begin
with aq2 do
begin
Label72.Caption:=fieldbyname('Nama').AsString;
Label73.Caption:=fieldbyname('JK').AsString;
Label74.Caption:=fieldbyname('Kelas').AsString;
Label75.Caption:=fieldbyname('Angkatan').AsString;
Label76.Caption:=fieldbyname('Jurusan').AsString;
Label77.Caption:=fieldbyname('Agama').AsString;
Label78.Caption:=fieldbyname('Alamat').AsString;
end
end
else
begin
//MessageDlg('Tidak ada No Peserta'+char(13)+'pada database siswa',
//mtWarning,[mbYes],0);
Label72.Caption:='-xxx-';
Label73.Caption:='-';
Label74.Caption:='-';
Label75.Caption:='-';
Label76.Caption:='-';
Label77.Caption:='-';
Label78.Caption:='-';
Status:='Error Identitas, ';
end;
end;

procedure TFormKoreksi.ReadDBKunci;
var
sintaks, index : string ;
i: integer;
begin
SintaksIdentitas;
aq2.Active:= false;
aq2.SQL.Clear;
try
begin
sintaks:='select * from KunciMapel'+SinKodeMapel+' where Kode_Soal
='+SinKodeSoal+'";
aq2.SQL.Add(sintaks);
aq2.Active:=true;
if not aq2.Eof then

```

```

begin
  with aq2 do
    begin
      for i:=0 to 49 do
        begin
          index:=IntToStr(i+1);
          knc[i]:=fieldbyname('soal'+index).AsString;
        end;
        FormKunci.cekdata:=false;
      end
    end
  end
else
  begin
    if(MessageDlg('Tidak ada Database Kunci Mapel'+SinKodeMapel+' KodeSoal'+
      SinKodeSoal+char(13)+'Apakah anda akan membuatnya?',
      mtConfirmation,[mbYes, mbNo],0)=mrYes) then
      begin
        FormUtama.BitBtn1.Click;
        FormKunci.ComboBox51.Text:=FormSetting.NP[14];
        FormKunci.ComboBox52.Text:=FormSetting.NP[15];
        FormKunci.ComboBox53.Text:=FormSetting.NP[16];
        FormKunci.ComboBox54.Text:=FormSetting.NP[17];
        FormKunci.ComboBox55.Text:=FormSetting.NP[18];
      end;
      FormKunci.cekdata:=true;
    end;
  end;
except
  if(MessageDlg('Tidak ada Database Kunci Mapel'+SinKodeMapel+' KodeSoal'+
    SinKodeSoal+char(13)+'Apakah anda akan membuatnya?',
    mtConfirmation,[mbYes, mbNo],0)=mrYes) then
    begin
      FormUtama.BitBtn1.Click;
      FormKunci.ComboBox51.Text:=FormSetting.NP[14];
      FormKunci.ComboBox52.Text:=FormSetting.NP[15];
      FormKunci.ComboBox53.Text:=FormSetting.NP[16];
      FormKunci.ComboBox54.Text:=FormSetting.NP[17];
      FormKunci.ComboBox55.Text:=FormSetting.NP[18];
    end;
  end;
end;

procedure TFormKoreksi.KoreksiJawaban;
var
  i: Integer;
  N_max, N_min, N_bnr, N_slh: Real;
begin
  jml_soal:= SpinEdit1.Value;

```



```

N_Max:= SpinEdit2.Value;
N_Min:= SpinEdit3.Value;
N_bnr:= (N_max-N_min)/jml_soal;
N_slh:= StrToInt(Edit4.Text);
Edit3.Text:=FloatToStr(N_bnr);
for i:=0 to 49 do
begin
hsl[i]:=0;
koreksi_jwb[i]:=' ';
jml_bnr:=0;
end;
for i:=0 to jml_soal-1 do
begin
if(FormSetting.jwb[i]=knc[i]) then
begin
hsl[i]:=1;
koreksi_jwb[i]:=' v';
end
else
begin
hsl[i]:=0;
koreksi_jwb[i]:=' x';
end;
jml_bnr:=jml_bnr+hsl[i];
end;
jml_slh:= jml_soal-jml_bnr;
score:=N_min+((jml_bnr*N_bnr)-(jml_slh*N_slh));
Label3.Caption:=FloatToStr(score);
Label14.Caption:='Benar : '+ IntToStr(jml_bnr);
Label15.Caption:='Salah : '+ IntToStr(jml_slh);
end;

procedure TFormKoreksi.ReadHasil;
begin
Label20.Caption:='1. ' + FormSetting.jwb[0] + koreksi_jwb[0];
Label21.Caption:='2. ' + FormSetting.jwb[1] + koreksi_jwb[1];
Label22.Caption:='3. ' + FormSetting.jwb[2] + koreksi_jwb[2];
Label23.Caption:='4. ' + FormSetting.jwb[3] + koreksi_jwb[3];
Label24.Caption:='5. ' + FormSetting.jwb[4] + koreksi_jwb[4];
Label25.Caption:='6. ' + FormSetting.jwb[5] + koreksi_jwb[5];
Label26.Caption:='7. ' + FormSetting.jwb[6] + koreksi_jwb[6];
Label27.Caption:='8. ' + FormSetting.jwb[7] + koreksi_jwb[7];
Label28.Caption:='9. ' + FormSetting.jwb[8] + koreksi_jwb[8];
Label29.Caption:='10. ' + FormSetting.jwb[9] + koreksi_jwb[9];
Label30.Caption:='11. ' + FormSetting.jwb[10] + koreksi_jwb[10];
Label31.Caption:='12. ' + FormSetting.jwb[11] + koreksi_jwb[11];
Label32.Caption:='13. ' + FormSetting.jwb[12] + koreksi_jwb[12];
Label33.Caption:='14. ' + FormSetting.jwb[13] + koreksi_jwb[13];

```

```

Label34.Caption:='15.' + FormSetting.jwb[14] + koreksi_jwb[14];
Label35.Caption:='16.' + FormSetting.jwb[15] + koreksi_jwb[15];
Label36.Caption:='17.' + FormSetting.jwb[16] + koreksi_jwb[16];
Label37.Caption:='18.' + FormSetting.jwb[17] + koreksi_jwb[17];
Label38.Caption:='19.' + FormSetting.jwb[18] + koreksi_jwb[18];
Label39.Caption:='20.' + FormSetting.jwb[19] + koreksi_jwb[19];
Label40.Caption:='21.' + FormSetting.jwb[20] + koreksi_jwb[20];
Label41.Caption:='22.' + FormSetting.jwb[21] + koreksi_jwb[21];
Label42.Caption:='23.' + FormSetting.jwb[22] + koreksi_jwb[22];
Label43.Caption:='24.' + FormSetting.jwb[23] + koreksi_jwb[23];
Label44.Caption:='25.' + FormSetting.jwb[24] + koreksi_jwb[24];
Label45.Caption:='26.' + FormSetting.jwb[25] + koreksi_jwb[25];
Label46.Caption:='27.' + FormSetting.jwb[26] + koreksi_jwb[26];
Label47.Caption:='28.' + FormSetting.jwb[27] + koreksi_jwb[27];
Label48.Caption:='29.' + FormSetting.jwb[28] + koreksi_jwb[28];
Label49.Caption:='30.' + FormSetting.jwb[29] + koreksi_jwb[29];
Label50.Caption:='31.' + FormSetting.jwb[30] + koreksi_jwb[30];
Label51.Caption:='32.' + FormSetting.jwb[31] + koreksi_jwb[31];
Label52.Caption:='33.' + FormSetting.jwb[32] + koreksi_jwb[32];
Label53.Caption:='34.' + FormSetting.jwb[33] + koreksi_jwb[33];
Label54.Caption:='35.' + FormSetting.jwb[34] + koreksi_jwb[34];
Label55.Caption:='36.' + FormSetting.jwb[35] + koreksi_jwb[35];
Label56.Caption:='37.' + FormSetting.jwb[36] + koreksi_jwb[36];
Label57.Caption:='38.' + FormSetting.jwb[37] + koreksi_jwb[37];
Label58.Caption:='39.' + FormSetting.jwb[38] + koreksi_jwb[38];
Label59.Caption:='40.' + FormSetting.jwb[39] + koreksi_jwb[39];
Label60.Caption:='41.' + FormSetting.jwb[40] + koreksi_jwb[40];
Label61.Caption:='42.' + FormSetting.jwb[41] + koreksi_jwb[41];
Label62.Caption:='43.' + FormSetting.jwb[42] + koreksi_jwb[42];
Label63.Caption:='44.' + FormSetting.jwb[43] + koreksi_jwb[43];
Label64.Caption:='45.' + FormSetting.jwb[44] + koreksi_jwb[44];
Label65.Caption:='46.' + FormSetting.jwb[45] + koreksi_jwb[45];
Label66.Caption:='47.' + FormSetting.jwb[46] + koreksi_jwb[46];
Label67.Caption:='48.' + FormSetting.jwb[47] + koreksi_jwb[47];
Label68.Caption:='49.' + FormSetting.jwb[48] + koreksi_jwb[48];
Label69.Caption:='50.' + FormSetting.jwb[49] + koreksi_jwb[49];
end;

procedure TFormKoreksi.DBCreateTableHasil;
var
    sintaks : string ;
begin
    FormHasil.AQ3.Active:= false;
    FormHasil.aq3.SQL.Clear;
    try
        begin
            sintaks:= 'create table ' + SinTabelHasil + ' (NIS Text (12) Primary Key, '+
                'Nama Text (30) Null, JK Text(1) Null, Kode_Soal Text(2) Null, '+

```

```

        'Jml_Benar Integer Null, Jml_Salah Integer Null, Nilai Integer Null, '+
        'Soal1 Text(1) Null, Soal2 Text(1) Null, '+
        'Soal3 Text(1) Null, Soal4 Text(1) Null, Soal5 Text(1) Null, '+
        'Soal6 Text(1) Null, Soal7 Text(1) Null, Soal8 Text(1) Null, '+
        'Soal9 Text(1) Null, Soal10 Text(1) Null, Soal11 Text(1) Null, '+
        'Soal12 Text(1) Null, Soal13 Text(1) Null, Soal14 Text(1) Null, '+
        'Soal15 Text(1) Null, Soal16 Text(1) Null, Soal17 Text(1) Null, '+
        'Soal18 Text(1) Null, Soal19 Text(1) Null, Soal20 Text(1) Null, '+
        'Soal21 Text(1) Null, Soal22 Text(1) Null, Soal23 Text(1) Null, '+
        'Soal24 Text(1) Null, Soal25 Text(1) Null, Soal26 Text(1) Null, '+
        'Soal27 Text(1) Null, Soal28 Text(1) Null, Soal29 Text(1) Null, '+
        'Soal30 Text(1) Null, Soal31 Text(1) Null, Soal32 Text(1) Null, '+
        'Soal33 Text(1) Null, Soal34 Text(1) Null, Soal35 Text(1) Null, '+
        'Soal36 Text(1) Null, Soal37 Text(1) Null, Soal38 Text(1) Null, '+
        'Soal39 Text(1) Null, Soal40 Text(1) Null, Soal41 Text(1) Null, '+
        'Soal42 Text(1) Null, Soal43 Text(1) Null, Soal44 Text(1) Null, '+
        'Soal45 Text(1) Null, Soal46 Text(1) Null, Soal47 Text(1) Null, '+
        'Soal48 Text(1) Null, Soal49 Text(1) Null, Soal50 Text(1) Null)';
    FormKunci.AC.Execute(sintaks);
end;
except
end;
end;

procedure TFormKoreksi.DBCekHasil;
var
    sintaks : string ;
begin
    FormHasil.AQ3.Active:= false;
    FormHasil.AQ3.SQL.Clear;
    sintaks:='select * from ' + SinTabelHasil + ' where NIS = "' + SinNoPeserta + '"';
    FormHasil.AQ3.SQL.Add(sintaks);
    FormHasil.AQ3.Active:=true;
    if not FormHasil.AQ3.Eof then
        begin
            with FormHasil.AQ3 do
                begin
                    FormKunci.cekdata:=false;
                end
            end
        else
            begin
                FormKunci.cekdata:=true;
            end;
        end;
end;

procedure TFormKoreksi.DBInputEditHasil;
var

```

```

    sintaks : string ;
begin
    FormHasil.AQ3.Active:= false;
    FormHasil.AQ3.SQL.Clear;
    if FormKunci.cekdata= true then
        begin
            sintaks:='insert into ' +SinTabelHasil+'(NIS, Nama, JK, '+
            'Kode_Soal, Jml_Benar, Jml_Salah, Nilai, '+
            'Soal1, Soal2, Soal3, Soal4, Soal5, Soal6, Soal7, Soal8, Soal9, Soal10, '+
            'Soal11, Soal12, Soal13, Soal14, Soal15, Soal16, Soal17, Soal18, Soal19,
            Soal20, '+
            'Soal21, Soal22, Soal23, Soal24, Soal25, Soal26, Soal27, Soal28, Soal29,
            Soal30, '+
            'Soal31, Soal32, Soal33, Soal34, Soal35, Soal36, Soal37, Soal38, Soal39,
            Soal40, '+
            'Soal41, Soal42, Soal43, Soal44, Soal45, Soal46, Soal47, Soal48, Soal49,
            Soal50)'+
            'values'+

            '('"+SinNoPeserta+"','"+label72.Caption+"','"+label73.Caption+"','"+SinKodeSoal
            +"', '+
            '""+IntToStr(jml_bnr)+"','"+IntToStr(jml_slh)+"','"+FloatToStr(score)+"','+

            '""+FormSetting.jwb[0]+"','"+FormSetting.jwb[1]+"','"+FormSetting.jwb[2]+"','+

            '""+FormSetting.jwb[3]+"','"+FormSetting.jwb[4]+"','"+FormSetting.jwb[5]+"','+

            '""+FormSetting.jwb[6]+"','"+FormSetting.jwb[7]+"','"+FormSetting.jwb[8]+"','+

            '""+FormSetting.jwb[9]+"','"+FormSetting.jwb[10]+"','"+FormSetting.jwb[11]+"',
            '+

            '""+FormSetting.jwb[12]+"','"+FormSetting.jwb[13]+"','"+FormSetting.jwb[14]+'
            ', '+

            '""+FormSetting.jwb[15]+"','"+FormSetting.jwb[16]+"','"+FormSetting.jwb[17]+'
            ', '+

            '""+FormSetting.jwb[18]+"','"+FormSetting.jwb[19]+"','"+FormSetting.jwb[20]+'
            ', '+

            '""+FormSetting.jwb[21]+"','"+FormSetting.jwb[22]+"','"+FormSetting.jwb[23]+'
            ', '+

            '""+FormSetting.jwb[24]+"','"+FormSetting.jwb[25]+"','"+FormSetting.jwb[26]+'
            ', '+

```

```

""+FormSetting.jwb[27]+""""+FormSetting.jwb[28]+""""+FormSetting.jwb[29]+'
",'+

""+FormSetting.jwb[30]+""""+FormSetting.jwb[31]+""""+FormSetting.jwb[32]+'
",'+

""+FormSetting.jwb[33]+""""+FormSetting.jwb[34]+""""+FormSetting.jwb[35]+'
",'+

""+FormSetting.jwb[36]+""""+FormSetting.jwb[37]+""""+FormSetting.jwb[38]+'
",'+

""+FormSetting.jwb[39]+""""+FormSetting.jwb[40]+""""+FormSetting.jwb[41]+'
",'+

""+FormSetting.jwb[42]+""""+FormSetting.jwb[43]+""""+FormSetting.jwb[44]+'
",'+

""+FormSetting.jwb[45]+""""+FormSetting.jwb[46]+""""+FormSetting.jwb[47]+'
",'+
    ""+FormSetting.jwb[48]+""""+FormSetting.jwb[49]+"""";
    FormKunci.AC.Execute(sintaks);
end
else if FormKunci.cekdata = false then
begin
    sintaks:='update ' +SinTabelHasil+ ' set Nama =""+Label72.Caption+""'+
    'JK =""+Label73.Caption+""'+
    'Kode_Soal=""+SinKodeSoal+""",Jml_Benar=""+IntToStr(jml_bnr)+""'+
    'Jml_Salah=""+IntToStr(jml_slh)+""",Nilai=""+FloatToStr(score)+""'+
    'Soal1=""+FormSetting.jwb[0]+""",Soal2=""+FormSetting.jwb[1]+""'+
    'Soal3=""+FormSetting.jwb[2]+""",Soal4=""+FormSetting.jwb[3]+""'+
    'Soal5=""+FormSetting.jwb[4]+""",Soal6=""+FormSetting.jwb[5]+""'+
    'Soal7=""+FormSetting.jwb[6]+""",Soal8=""+FormSetting.jwb[7]+""'+
    'Soal9=""+FormSetting.jwb[8]+""",Soal10=""+FormSetting.jwb[9]+""'+
    'Soal11=""+FormSetting.jwb[10]+""",Soal12=""+FormSetting.jwb[11]+""'+
    'Soal13=""+FormSetting.jwb[12]+""",Soal14=""+FormSetting.jwb[13]+""'+
    'Soal15=""+FormSetting.jwb[14]+""",Soal16=""+FormSetting.jwb[15]+""'+
    'Soal17=""+FormSetting.jwb[16]+""",Soal18=""+FormSetting.jwb[17]+""'+
    'Soal19=""+FormSetting.jwb[18]+""",Soal20=""+FormSetting.jwb[19]+""'+
    'Soal21=""+FormSetting.jwb[20]+""",Soal22=""+FormSetting.jwb[21]+""'+
    'Soal23=""+FormSetting.jwb[22]+""",Soal24=""+FormSetting.jwb[23]+""'+
    'Soal25=""+FormSetting.jwb[24]+""",Soal26=""+FormSetting.jwb[25]+""'+
    'Soal27=""+FormSetting.jwb[26]+""",Soal28=""+FormSetting.jwb[27]+""'+
    'Soal29=""+FormSetting.jwb[28]+""",Soal30=""+FormSetting.jwb[29]+""'+
    'Soal31=""+FormSetting.jwb[30]+""",Soal32=""+FormSetting.jwb[31]+""'+
    'Soal33=""+FormSetting.jwb[32]+""",Soal34=""+FormSetting.jwb[33]+""'+
    'Soal35=""+FormSetting.jwb[34]+""",Soal36=""+FormSetting.jwb[35]+""'+

```

```

'Soal37="'+FormSetting.jwb[36]+'",Soal38="'+FormSetting.jwb[37]+'";'+
'Soal39="'+FormSetting.jwb[38]+'",Soal40="'+FormSetting.jwb[39]+'";'+
'Soal41="'+FormSetting.jwb[40]+'",Soal42="'+FormSetting.jwb[41]+'";'+
'Soal43="'+FormSetting.jwb[42]+'",Soal44="'+FormSetting.jwb[43]+'";'+
'Soal45="'+FormSetting.jwb[44]+'",Soal46="'+FormSetting.jwb[45]+'";'+
'Soal47="'+FormSetting.jwb[46]+'",Soal48="'+FormSetting.jwb[47]+'";'+
'Soal49="'+FormSetting.jwb[48]+'",Soal50="'+FormSetting.jwb[49]+' "' +
'where NIS = "'+ SinNoPeserta +"'";
FormKunci.AC.Execute(sintaks);
end;
end;

procedure TFormKoreksi.Button6Click(Sender: TObject);
var
  i, digit: Integer;
begin
end;

procedure TFormKoreksi.ListBox1Click(Sender: TObject);
begin
  OpenPictureDialog1.FileName:=ListBox1.Items.Strings[ListBox1.ItemIndex];
  TampilLJK;
end;

procedure TFormKoreksi.BitBtn2Click(Sender: TObject);
begin
  CheckFormSetting;
  Delay(100);
  FormUtama.StatusBar1.SimpleText:='Correcting LJK '+No_LJK;
  FormSetting.Image1.Picture:=FormKoreksi.Image1.Picture;
  FormSetting.Grey;
  FormSetting.TresholdCitra;
  FormSetting.Button6.Click;
  FormSetting.Button7.Click;
  FormSetting.Button8.Click;
  ReadIdentity;
  FormSetting.Button9.Click;
  ReadChoice;
  ReadDBIdentitasSiswa;
  ReadDBKunci;
  if(FormKunci.cekdata=false) then
  begin
    KoreksiJawaban;
    ReadHasil;
    FormUtama.BitBtn3.Click;
    FormKoreksi.Show;
  end;
end;

```

```

        SintaksIdentitas;
        DBCreateTableHasil;
        DBCekHasil;
        DBInputEditHasil;
        Status:=Status+'Complete';
    end;
    FormUtama.StatusBar1.SimpleText:="";
    ListStatus;
    Delay(500);
    if(CheckBox3.Checked=True) then
    begin
        AutoOpenLJK;
    end;
end;

Procedure TFormKoreksi.ListStatus;
begin
    ListBox1.Items.Delete(indeks);
    ListBox1.Items.Insert(Indeks, 'LJK '+IntToStr(Indeks)+' >> '+Status);
    Status:="";
end;

end.

```

4. Halaman Hasil

```

unit UnitHasil;

interface

uses
    Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
    Dialogs, ComCtrls, ExtCtrls, Grids, DBGrids, DB, StdCtrls, ADODB, ComObj,
    Buttons;

type
    TFormHasil = class(TForm)
        Panel1: TPanel;
        StatusBar1: TStatusBar;
        DataSource1: TDataSource;
        PageControl1: TPageControl;
        TabSheet1: TTabSheet;
        TabSheet2: TTabSheet;
        DBGrid1: TDBGrid;
        ListView1: TListView;
        ComboBox1: TComboBox;
        ComboBox2: TComboBox;
        ComboBox3: TComboBox;
        Label1: TLabel;
    end;

```

```

AQ3: TADOQuery;
ADOTable1: TADOTable;
ComboBox4: TComboBox;
ComboBox5: TComboBox;
CheckBox1: TCheckBox;
OpenDialog1: TOpenDialog;
SaveDialog1: TSaveDialog;
BitBtn1: TBitBtn;
BitBtn2: TBitBtn;
BitBtn3: TBitBtn;
procedure FormCreate(Sender: TObject);
procedure ReadDbKunciToExcel;
procedure CheckBox1Click(Sender: TObject);
procedure OpenExcel;
procedure BitBtn1Click(Sender: TObject);
procedure BitBtn2Click(Sender: TObject);
procedure BitBtn3Click(Sender: TObject);
private
  { Private declarations }
public
  { Public declarations }
end;

var
  FormHasil: TFormHasil;
const
  xlWorkbookDefault = 51;
var
  xls, wb, ws, RangeJwb: OLEVariant;

implementation

uses UnitKunci, UnitKoreksi, UnitSetting, UnitUtama;

{$R *.dfm}

procedure TFormHasil.FormCreate(Sender: TObject);
begin
  ComboBox1.Text:=FormKunci.ComboBox51.Text;
  ComboBox2.Text:=FormKunci.ComboBox52.Text;
  ComboBox3.Text:=FormKunci.ComboBox53.Text;
end;

procedure TFormHasil.OpenExcel;
var
  arr_Jwb: Variant;
  jumbaris,jumkolom,i,j:integer;

```



```

begin
  FormUtama.BitBtn2.Click;
  FormHasil.Show;
  jumbaris:=ListView1.Items.Count;
  jumkolom:=FormKoreksi.SpinEdit1.Value+3;
  arr_Jwb := VarArrayCreate([1,jumbaris+1,1,jumkolom], varVariant);
  for i := 0 to jumbaris-1 do
    for j := 1 to jumkolom do
      begin
        if j=1 then
          arr_Jwb[i+1, j] := ListView1.Items.Item[i].Caption
        else
          arr_Jwb[i+1, j] := ListView1.Items.Item[i].SubItems[j-2];
        end;
      xls := CreateOLEObject('Excel.Application');
      wb := xls.Workbooks.Open(OpenDialog1.FileName, false, false);
      ReadDbKunciToExcel;
      RangeJwb      :=      wb.WorkSheets[1].Range[wb.WorkSheets[1].Cells[4,
2],wb.WorkSheets[1].Cells[jumbaris+3,jumkolom+1]];

      if(SaveDialog1.Execute) then
        wb.SaveAs(SaveDialog1.FileName, xlWorkbookDefault);
        xls.Visible := True;

    end;

  procedure TFormHasil.ReadDbKunciToExcel;
  var
    sintaks, index, SinKM, SinKS : string ;
    DbKunci : array[0..50] of string;
    i: integer;
  begin
    SinKM:=ComboBox1.Text+ComboBox2.Text+ComboBox3.Text;
    SinKS:=ComboBox4.Text+ComboBox5.Text;
    FormKoreksi.AQ2.Active:= false;
    FormKoreksi.AQ2.SQL.Clear;
    try
      begin
        sintaks:='select * from KunciMapel'+SinKM+' where Kode_Soal ='"+SinKS+"'";
        FormKoreksi.AQ2.SQL.Add(sintaks);
        FormKoreksi.AQ2.Active:=true;
        if not FormKoreksi.AQ2.Eof then
          begin
            with FormKoreksi.AQ2 do
              begin
                for i:=0 to FormKoreksi.SpinEdit1.Value-1 do
                  begin
                    index:=IntToStr(i+1);

```

```

        DbKunci[i]:=fieldbyname('soal'+index).AsString;
        wb.WorkSheets[1].Cells.Item[2,i+5].Value:=DbKunci[i];
    end;
end;
end;
except
end;
end;

procedure TFormHasil.CheckBox1Click(Sender: TObject);
begin
    if(CheckBox1.Checked=true) then
        begin
            ComboBox4.Enabled:=True;
            ComboBox5.Enabled:=True;
        end
    else
        begin
            ComboBox4.Enabled:=False;
            ComboBox5.Enabled:=False;
        end;
    end;
end;

procedure TFormHasil.BitBtn1Click(Sender: TObject);
var
    sintaks,saring: string;
begin
    try
        begin
            if(CheckBox1.Checked=true) then saring:=' where Kode_Soal
LIKE'+ComboBox4.Text+ComboBox5.Text+'''
            else saring:='';
            aq3.SQL.Clear;
            sintaks:='select * from
HasilMapel'+ComboBox1.Text+ComboBox2.Text+ComboBox3.Text+saring;
            AQ3.SQL.Add(sintaks);
            AQ3.Active:=true;
        end;
    except
        MessageDlg('Tidak ada database
HasilMapel'+ComboBox1.Text+ComboBox2.Text+ComboBox3.Text,
        mtInformation,[mbOK],0);
    end;
    PageControl1.TabIndex:=0;
end;
end;

```

```

procedure TFormHasil.BitBtn2Click(Sender: TObject);
var
  i, j : Integer;
  saring, SinOpenExcel: string;
begin
  PageControl1.TabIndex:=0;
  if(OpenDialog1.Execute) then
    SinOpenExcel:=OpenDialog1.FileName;
  FormUtama.StatusBar1.SimpleText:='Please wait until'+
    ' the Exporting Process to Microsoft Excel is complete';
  if(CheckBox1.Checked=true) then saring:=' where Kode_Soal
LIKE'+ComboBox4.Text+ComboBox5.Text+'''
    else saring:='';
  try
    ListView1.Items.Clear;
    i:=0;
    repeat
      if(i=3) then begin i:=7; continue; end;
      if(i<3) then j:=i else j:= i-4;
      ListView1.Columns.Add;
      ListView1.Columns[j].Caption:=dbGrid1.Columns[i].Title.Caption;
      i:=i+1;
    until(i=dbGrid1.FieldCount-1);
    with AQ3 do
      begin
        Close;
        SQL.Text := 'select *from
HasilMapel'+ComboBox1.Text+ComboBox2.Text+ComboBox3.Text+saring;
        Open;
        while Not Eof do
          begin
            with ListView1.Items.Add do
              begin
                Caption := AQ3.fieldByName('NIS').AsString;
                SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Nama').AsString);
                SubItems.Add(AQ3.fieldByName('JK').AsString);
                SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal1').AsString);
                SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal2').AsString);
                SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal3').AsString);
                SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal4').AsString);
                SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal5').AsString);
                SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal6').AsString);
                SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal7').AsString);
                SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal8').AsString);
                SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal9').AsString);
                SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal10').AsString);
                SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal11').AsString);
                SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal12').AsString);
              end;
            end;
          end;
        end;
      end;
  end;

```

```

        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal13').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal14').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal15').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal16').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal17').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal18').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal19').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal20').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal21').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal22').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal23').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal24').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal25').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal26').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal27').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal28').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal29').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal30').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal31').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal32').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal33').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal34').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal35').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal36').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal37').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal38').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal39').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal40').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal41').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal42').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal43').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal44').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal45').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal46').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal47').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal48').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal49').AsString);
        SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Soal50').AsString);
    end;
    Next;
end;
except
begin
    MessageDlg('Failed Exporting Excel !!',mtWarning,[mbOK],0);
    exit;
end;
end;

```

```

FormKoreksi.Delay(10);
PageControl1.TabIndex:=1;
OpenExcel;
FormUtama.StatusBar1.SimpleText:="";

end;

procedure TFormHasil.BitBtn3Click(Sender: TObject);
var
  arr_report: Variant;
  jumbaris,jumkolom,ii,jj:integer;
  i, j : Integer;
  SinOpenExcel: string;
begin
  if(OpenDialog1.Execute) then
    SinOpenExcel:=OpenDialog1.FileName;
    FormUtama.StatusBar1.SimpleText:='Please wait until'+
      ' the Exporting Process to Microsoft Excel is complete';
  try
    ListView1.Items.Clear;
    i:=0;
    repeat
      ListView1.Columns.Add;
      ListView1.Columns[i].Caption:=dbGrid1.Columns[i].Title.Caption;
      i:=i+1;
    until(i=7);
    with AQ3 do
      begin
        Close;
        SQL.Text          :=          'select          *from
HasilMapel'+ComboBox1.Text+ComboBox2.Text+ComboBox3.Text;
        Open;
        while Not Eof do
          begin
            with ListView1.Items.Add do
              begin
                Caption := AQ3.fieldByName('NIS').AsString;
                SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Nama').AsString);
                SubItems.Add(AQ3.fieldByName('JK').AsString);
                SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Kode_Soal').AsString);
                SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Jml_Benar').AsString);
                SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Jml_Salah').AsString);
                SubItems.Add(AQ3.fieldByName('Nilai').AsString);
              end;
            Next;
          end;
        end;
      end;
    except

```

```

begin
    MessageDlg('Failed Exporting Excel !!',mtWarning,[mbOK],0);
    exit;
end;
end;
FormKoreksi.Delay(10);
PageControl1.TabIndex:=1;

jumbaris:=ListView1.Items.Count;
jumkolom:=7;
arr_report := VarArrayCreate([1,jumbaris+1,1,jumkolom], varVariant);
for i := 0 to jumbaris-1 do
    for j := 1 to jumkolom do
        begin
            if j=1 then
                arr_report[i+1, j] := ListView1.Items.Item[i].Caption
            else
                arr_report[i+1, j] := ListView1.Items.Item[i].SubItems[j-2];
            end;
        end;
    end;
xls := CreateOLEObject('Excel.Application');
wb := xls.Workbooks.Open(OpenDialog1.FileName, false, false);
RangeJwb := wb.WorkSheets[1].Range[wb.WorkSheets[1].Cells[8,
3],wb.WorkSheets[1].Cells[jumbaris+7,jumkolom+2]];
RangeJwb.Value := arr_report;
xls.Visible := True;

FormUtama.StatusBar1.SimpleText:="";
end;

end.

```

5. Halaman *Database*

```

unit UnitDatabase;

interface

uses
    Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
    Dialogs, StdCtrls, DB, ADODB, Grids, DBGrids, ComCtrls, Buttons;

type
    TFormDatabase = class(TForm)
        StatusBar1: TStatusBar;
        DBGrid1: TDBGrid;
        AQ: TADOQuery;
        DataSource1: TDataSource;
        PageControl1: TPageControl;
        TabSheet1: TTabSheet;
    end;

```

```

Label1: TLabel;
Label2: TLabel;
Label3: TLabel;
Label4: TLabel;
Label5: TLabel;
Label6: TLabel;
Edit1: TEdit;
Edit2: TEdit;
Edit3: TEdit;
Edit4: TEdit;
Edit5: TEdit;
Edit6: TEdit;
TabSheet2: TTabSheet;
Label7: TLabel;
Label8: TLabel;
Label9: TLabel;
Label10: TLabel;
Label11: TLabel;
Label12: TLabel;
Label13: TLabel;
Label14: TLabel;
Edit7: TEdit;
Edit8: TEdit;
ComboBox1: TComboBox;
ComboBox2: TComboBox;
ComboBox3: TComboBox;
ComboBox4: TComboBox;
ComboBox5: TComboBox;
Memo1: TMemo;
BitBtn1: TBitBtn;
BitBtn2: TBitBtn;
BitBtn3: TBitBtn;
procedure EditRefresh;
procedure DbRead;
procedure FormCreate(Sender: TObject);
procedure Edit1Change(Sender: TObject);
procedure SintaksDatabase;
procedure Button3Click(Sender: TObject);
procedure TabSheet1Show(Sender: TObject);
procedure TabSheet2Show(Sender: TObject);
procedure Edit7Change(Sender: TObject);
procedure PageControl1Change(Sender: TObject);
procedure BitBtn3Click(Sender: TObject);
procedure BitBtn1Click(Sender: TObject);
procedure BitBtn2Click(Sender: TObject);
private
    { Private declarations }
public

```

```

    { Public declarations }
end;

var
    FormDatabase: TFormDatabase;
    SinTabelDb, SinField, SinConditionDb: String;

implementation

uses UnitKunci, UnitAdmin;

{$R *.dfm}

procedure TFormDatabase.SintaksDatabase;
begin
    if(PageControl1.TabIndex=0) then
        begin
            SinTabelDb:='Guru';
            SinField:='Kode_Mapel, Kelas, Mapel, NIP, Nama_Guru';
            SinConditionDb:=' where Kode_Mapel = "' + edit1.Text + '"';
        end
    else
        begin
            SinTabelDb:='Siswa';
            SinField:='NIS, Nama, JK, Kelas, Angkatan, Jurusan, Agama, Alamat';
            SinConditionDb:=' where NIS = "' + edit7.Text + '"';
        end;
end;

procedure TFormDatabase.EditRefresh;
begin
    Edit2.Clear;
    Edit3.Clear;
    Edit4.Clear;
    Edit5.Clear;
    Edit6.Clear;
end;

procedure TFormDatabase.DbRead;
var
    sintaks : string ;
begin
    SintaksDatabase;
    AQ.SQL.Clear;
    sintaks:='select '+SinField+' from '+SinTabelDb;
    AQ.SQL.Add(sintaks);
    AQ.Active:=true;
end;

```



```

procedure TFormDatabase.FormCreate(Sender: TObject);
begin
    SintaksDatabase;
    DbRead;
end;

procedure TFormDatabase.Edit1Change(Sender: TObject);
var  sintaks : string ;
begin
    SintaksDatabase;
    AQ.Active:= false;
    AQ.SQL.Clear;
    sintaks:='select * from '+SinTabelDb+SinConditionDb;
    AQ.SQL.Add(sintaks);
    AQ.Active:=true;
    if not AQ.Eof then
        begin
            with AQ do
                begin
                    EditRefresh;
                    edit2.Text:=fieldbyname('Kelas').AsString;
                    edit3.Text:=fieldbyname('Mapel').AsString;
                    edit4.Text:=fieldbyname('NIP').AsString;
                    edit5.Text:=fieldbyname('Nama_Guru').AsString;
                    edit6.Text:=fieldbyname('Pass').AsString;
                    FormKunci.cekdata:=false;
                end
            end
        else
            begin
                EditRefresh;
                FormKunci.cekdata:=true;
            end;
    end;

procedure TFormDatabase.Button3Click(Sender: TObject);
begin
    close;
end;

procedure TFormDatabase.TabSheet1Show(Sender: TObject);
begin
    DbRead;
    Edit1.SetFocus;
end;

procedure TFormDatabase.TabSheet2Show(Sender: TObject);
begin

```

```

    DbRead;
    Edit7.SetFocus;
end;

procedure TFormDatabase.Edit7Change(Sender: TObject);
var sintaks : string ;
begin
    SintaksDatabase;
    AQ.Active:= false;
    AQ.SQL.Clear;
    sintaks:='select * from '+SinTabelDb+SinConditionDb;
    AQ.SQL.Add(sintaks);
    AQ.Active:=true;
    if not AQ.Eof then
        begin
            with AQ do
                begin
                    EditRefresh;
                    Edit7.Text:=fieldbyname('NIS').AsString;
                    Edit8.Text:=fieldbyname('Nama').AsString;
                    ComboBox1.Text:=fieldbyname('JK').AsString;
                    ComboBox2.Text:=fieldbyname('Kelas').AsString;
                    ComboBox3.Text:=fieldbyname('Angkatan').AsString;
                    ComboBox4.Text:=fieldbyname('Jurusan').AsString;
                    ComboBox5.Text:=fieldbyname('Agama').AsString;
                    Memo1.Text:=fieldbyname('Alamat').AsString;
                    FormKunci.cekdata:=false;
                end
            end
        end
    else
        begin
            EditRefresh;
            FormKunci.cekdata:=true;
        end;
end;

procedure TFormDatabase.PageControl1Change(Sender: TObject);
begin
    if(BitBtn1.Enabled=False) then
        FormAdmin.Show;
end;

procedure TFormDatabase.BitBtn3Click(Sender: TObject);
begin
    close
end;

procedure TFormDatabase.BitBtn1Click(Sender: TObject);

```

```

var
    sintaks : string ;
begin
    SintaksDatabase;
    AQ.Active:= false;
    AQ.SQL.Clear;
    if FormKunci.cekdata= true then
    begin
        if(PageControl1.TabIndex=0) then
            sintaks:='insert into '+SinTabelDb+'(Kode_Mapel, Kelas, Mapel, NIP,
Nama_Guru, Pass)'+
            'values'+
            '('"+Edit1.Text+"','"+Edit2.Text+"','"+Edit3.Text+"','+
            '"+Edit4.Text+"','"+Edit5.Text+"','"+Edit6.Text+"')'
        else
            sintaks:='insert into '+SinTabelDb+'(NIS, Nama, JK, Kelas, Angkatan,
Jurusan, Agama, Alamat)'+
            'values'+
            '('"+Edit7.Text+"','"+Edit8.Text+"','"+ComboBox1.Text+"','+
            '"+ComboBox2.Text+"','"+ComboBox3.Text+"','"+ComboBox4.Text+"','+
            '"+ComboBox5.Text+"','"+Memo1.Text+"')';
            FormKunci.AC.Execute(sintaks);
            MessageDlg('Data '+SinTabelDb+' berhasil
ditambah',mtInformation,[mbOK],0);
        end
    else if FormKunci.cekdata = false then
    begin
        if(PageControl1.TabIndex=0) then
            sintaks:='update '+SinTabelDb+' set Kelas="'+Edit2.Text+"', '+
            'Mapel="'+Edit3.Text+"', NIP="'+Edit4.Text+"',
Nama_Guru="'+Edit5.Text+"', '+
            'Pass="'+Edit6.Text+"'+SinConditionDb
        else
            sintaks:='update '+SinTabelDb+' set Nama="'+Edit8.Text+"', '+
            'JK="'+ComboBox1.Text+"', Kelas="'+ComboBox2.Text+"', '+
            'Angkatan="'+ComboBox3.Text+"', Jurusan="'+ComboBox4.Text+"', '+
            'Agama="'+ComboBox5.Text+"',
Alamat="'+Memo1.Text+"'+SinConditionDb;
            FormKunci.AC.Execute(sintaks);
            MessageDlg('Data '+SinTabelDb+' berhasil
diubah',mtInformation,[mbOK],0);
        end;
        DbRead;
    end;

procedure TFormDatabase.BitBtn2Click(Sender: TObject);
var
    sintaks : string ;

```

```

begin
  AQ.Active:= false;
  AQ.SQL.Clear;
  sintaks:='delete * from '+SinTabelDb+SinConditionDb;
  FormKunci.AC.Execute(sintaks);
  MessageDlg('Data '+SinTabelDb+' berhasil dihapus',mtInformation,
    [mbOK],0);
  DbRead;
  EditRefresh;

end;

end.

```

6. Halaman Login

```

unit UnitLogIn;

interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, StdCtrls, DB, ADODB, Buttons;

type
  TFormLogIn = class(TForm)
    Edit1: TEdit;
    Edit2: TEdit;
    Label1: TLabel;
    Label2: TLabel;
    CheckBox1: TCheckBox;
    AQ: TADOQuery;
    BitBtn1: TBitBtn;
    procedure CheckBox1Click(Sender: TObject);
    procedure Edit2KeyPress(Sender: TObject; var Key: Char);
    procedure BitBtn1Click(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
    login: boolean;
  end;

var
  FormLogIn: TFormLogIn;

implementation

uses UnitKunci;

```

```

{$R *.dfm}

procedure TFormLogIn.CheckBox1Click(Sender: TObject);
begin
    if(CheckBox1.Checked = true) then
        Edit2.PasswordChar:=#0
    else
        Edit2.PasswordChar:='*';
end;

procedure TFormLogIn.Edit2KeyPress(Sender: TObject; var Key: Char);
begin
    if (key=char(13)) then BitBtn1.Click
end;

procedure TFormLogIn.BitBtn1Click(Sender: TObject);
var
    sintaks : string ;
begin
    AQ.Active:= false;
    AQ.SQL.Clear;
    sintaks:='select      *      from      Guru      where      Kode_Mapel      =
'+IntToStr(FormKunci.ComboBox51.ItemIndex)+

IntToStr(FormKunci.ComboBox52.ItemIndex)+IntToStr(FormKunci.ComboBox53.
ItemIndex)+'''';
    AQ.SQL.Add(sintaks);
    AQ.Active:=true;
    if not AQ.Eof then
        begin
            with AQ do
                begin
                    if((Edit1.Text=fieldbyname('NIP').AsString) and
                    (Edit2.Text=fieldbyname('Pass').AsString)) then
                        begin
                            MessageDlg('Anda berhasil masuk',mtInformation,[mbOK],0);
                            Edit1.Clear;
                            Edit2.Clear;
                            FormLogIn.Hide;
                            FormKunci.BitBtn3.Caption:='LogOut';
                            FormKunci.ReadIdentitasGuru;
                            FormKunci.BitBtn6.Enabled:= True;
                            FormKunci.BitBtn5.Enabled:= True;
                        end
                    else
                        begin

```

```
        MessageDlg('NIP dan Password tidak cocok'+char(13)+'Periksa
Kembali',
        mtWarning,[mbOK],0);
        Edit1.Clear;
        Edit2.Clear;
        Edit1.SetFocus;
    end;
end;
end;
end;
end.
```

Lampiran 3. Antarmuka Program

1. Halaman Kunci

2. Halaman Koreksi

3. Halaman Hasil

APLIKASI KOREKSI SOAL PILIHAN GANDA

FormHasil

Kode Mapel : 2 0 1 Refresh Analysis Report

Filter by Kode Soal 0 1

Ms. Access Ms. Excel

NIS	Nama	JK	Kode_Soal	Jml_Benar	Jml_Salah	Nilai	Soal1	Soal2	Soal3	Soal4	Soal5	Soal6	Soal7	Soal8	Soal9	Soal10	Soal11	Soal12	Soal13	Soal
001212199	Adhi Kuncoro	L	01	23	17	59	B	E	E	B	A	D	B	A	A	E	C	A	D	C
001212200	Ageng Misbaudin	L	02	22	18	55	D	E	B	C	E	D	B	B	E	C	A	C	A	A
001212201	Agus Tri Widjanto	L	03	26	14	65	A	B	C	A	B	C	C	E	E	A	D	A	B	C
001212202	Ahmad Sirojul Munir	L	04	31	9	78	A	E	C	A	C	C	C	E	E	C	D	D	B	A
001212203	Akhmad Khasbullah	L	01	27	13	68	B	E	E	B	A	D	B	D	A	E	C	B	D	C
001212204	Akromul Muttaqin	L	02	17	23	42	D	B	C	C	C	D	B	C	E	A	C	C	D	B
001212205	Aldo Rizky Putra	L	03	23	17	58	A	C	E	A	E	C	B	E	C	A	E	A	C	D
001212206	Amar Fariz Mudholar	L	04	26	14	65	A	E	C	A	C	D	C	E	C	D	C	B	A	A
001212207	Anjar Aisandi Pamungkas	L	01	27	13	68	B	D	E	B	A	D	B	C	A	C	C	A	C	C
001212208	Anil Iyan Al Aubi	L	02	22	18	55	D	C	B	C	C	B	A	C	E	C	A	B	C	D
001212209	Asid Ilani	L	03	28	12	70	A	B	C	A	E	C	C	E	E	A	D	A	B	C
001212210	Bintang Adje Promoko	L	04	22	18	55	A	C	C	A	C	C	C	E	E	C	D	B	A	D
001212211	Burhanudin	L	01	22	18	55	B	A	E	A	E	E	B	A	A	C	B	A	C	C
001212225	Muhammad Syaiful Amin	L	03	28	12	70	A	B	B	A	E	C	C	E	A	E	E	A	B	B
001212226	Nur Faizin	L	04	29	11	72	A	A	C	B	C	C	C	E	E	E	B	A	C	C
001212227	Rahendra Bagas	L	01	22	18	55	B	D	A	B	A	D	B	C	A	C	A	C	A	C
001212228	Ramadhan Syahrul Budiyanto	L	02	27	13	68	D	E	B	C	E	D	B	C	E	A	B	C	E	D
001212229	Riski Pratama	L	03	29	11	72	A	E	B	A	B	C	C	E	E	A	A	C	A	B
001212230	Samsul Hilal	L	04	30	10	75	A	E	C	B	C	C	C	E	E	C	E	E	B	A

Kunci Koreksi Hasil Database Setting

4. Halaman Database

APLIKASI KOREKSI SOAL PILIHAN GANDA

Database Siswa dan Guru

Database GURU Database SISWA

NIS Nama Jenis Kelamin Kelas Angkatan Jurusan Agama Alamat

Save Delete Close

NIS	Nama	JK	Kelas	Angkatan	Jurusan	Agama	Alamat
001212199	Adhi Kuncoro	L	2	2012	Otomotil		
001212200	Ageng Misbaudin	L	2	2012	Otomotil		
001212201	Agus Tri Widjanto	L	2	2012	Otomotil		
001212202	Ahmad Sirojul Munir	L	2	2012	Otomotil		
001212203	Akhmad Khasbullah	L	2	2012	Otomotil		
001212204	Akromul Muttaqin	L	2	2012	Otomotil		
001212205	Aldo Rizky Putra	L	2	2012	Otomotil		
001212206	Amar Fariz Mudholar	L	2	2012	Otomotil		
001212207	Anjar Aisandi Pamungkas	L	2	2012	Otomotil		
001212208	Anil Iyan Al Aubi	L	2	2012	Otomotil		
001212211	Burhanudin	L	2	2012	Otomotil		
001212210	Bintang Adje Promoko	L	2	2012	Otomotil		
001212209	Asid Ilani	L	2	2012	Otomotil		
001212212	Elko Budi Raharjo	L	2	2012	Otomotil		
001212213	Fazal Fakhurrahman	L	2	2012	Otomotil		
001212214	Guntur Pang Selabudi	L	2	2012	Otomotil		
001212215	Iham Ramadhani	L	2	2012	Otomotil		
001212216	Mohammad Ali Nur Rizqi	L	2	2012	Otomotil		
001212217	Moh. Ardani	L	2	2012	Otomotil		
001212218	Moh. Yusuf	L	2	2012	Otomotil		
001212219	Mohamad Aprianto	L	2	2012	Otomotil		
001212220	Mohamad Rizky Ardian	L	2	2012	Otomotil		

Kunci Koreksi Hasil Database Setting


Lampiran 4. User Manual Book

DAFTAR ISI

A. Koneksi Database	1
B. Login Guru	1
C. Membuat Kunci Jawaban	2
D. Mengoreksi IJK.....	3
E. Report dan Analisis	4
F. Memasukkan database guru	7
G. Memasukkan database siswa	8

USER MANUAL BOOK

APLIKASI KOREKSI LEMBAR JAWAB KOMPUTER (LJK)



Oleh,
Mohamad Roisul Fata
NIM 10518241012

PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2014

KONEKSI DATABASE

-

-

- LOGIN GURU

- 1

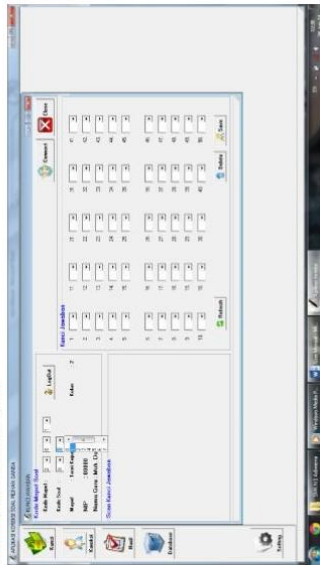
-
- The screenshot shows the 'New Game' screen of a 'Maths' application. The interface is designed for a game involving a grid of numbers. At the top, there is a 'New Game' button with a green border, a 'Help' button, and a 'Quit' button. Below these buttons is a large grid of numbers. The grid is 10 columns wide and 10 rows high. The numbers are arranged in a pattern that suggests a multiplication or division game. The numbers in the grid are as follows:
- | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 |
| 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 |
| 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 |
| 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
- At the bottom of the screen, there is a toolbar with several icons: a green 'New Game' button, a yellow 'Help' button, a red 'Quit' button, and a blue 'Back' button. The 'New Game' button is highlighted with a green border.

-

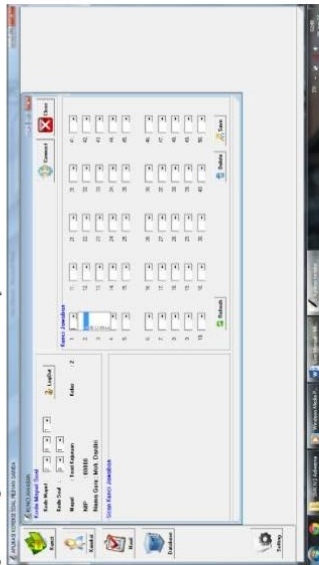
- ## MEMBUAT KUNCI JAWABAN

- 2

2. Tentukan kode soal dengan memilih alternative pilihan pada combobox kode soal



3. Tentukan kunci jawaban pada nomor soal dengan memilih alternative pilihan pada combobox kunci jawaban



4. Klik save untuk menyimpan kunci jawaban, klik delete untuk menghapus kunci jawaban dan klik refresh untuk melihat kunci jawaban

MENGOREKSI LJK

1. Klik tombol navigasi koreksi

3

2. Klik tombol open, lalu akan muncul kotak dialog open file picture, pilih atau blok LJK yang akan dikoreksi



3. Tentukan parameter penilaian LJK pada groupbox menu
4. Jika checkbox auto aktif maka LJK akan dikoreksi semuanya sekaligus, tetapi jika tidak aktif maka LJK akan dikoreksi satu-persatu
5. Klik tombol correction, tunggu hingga proses selesai

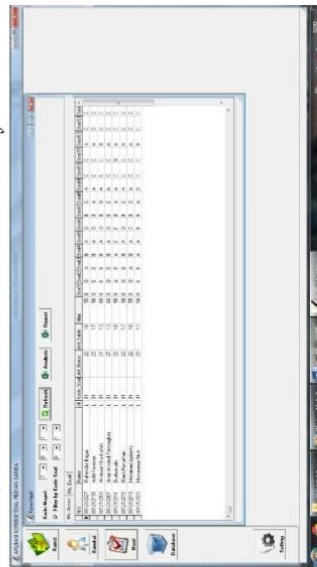


REPORT DAN ANALISIS BUTIR SOAL

1. Klik tombol navigasi Hasil

4

2. Tentukan kode mapel dengan memilih alternative pilihan pada combobox kode mapel
3. Jika checkbox filter aktif, maka hasil koreksi LJK akan ditampilkan pada kode mapel dan soal yang sama, tetapi jika tidak aktif maka LJK akan ditampilkan pada kode mapel yang sama
4. Klik tombol refresh untuk melihat hasil koreksi LJK



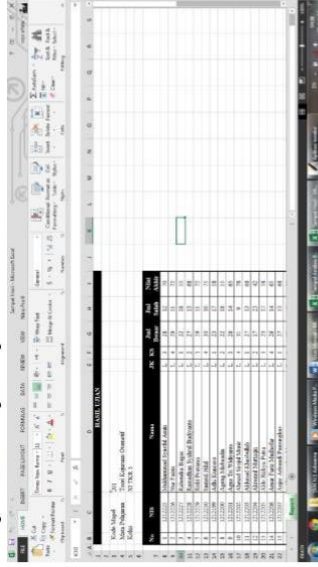
5. Klik tombol analisis untuk melakukan analisis butir soal lalu pilih file dengan nama Sampel Analisis Butir.xls
6. Klik tombol report untuk melaporkan semua hasil koreksi IJK dalam kode mapel yang sama lalu pilih file dengan nama Sampel Hasil.xls



7. Tampilan analisis butir soal pada MS.Excel 2013



8. Tampilan hasil laporan pada MS.Excel 2013



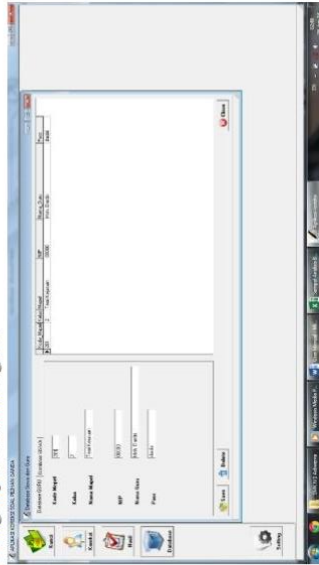
MEMASUKKAN DATABASE GURU

1. Klik tombol navigasi Database lalu akan muncul kotak dialog login admin
2. Jika tidak login sebagai admin, maka pengguna hanya bisa melihat database tidak bisa melakukan perubahan terhadap database yang disimpan

3. Login sebagai admin dengan memasukkan user name dan password lalu klik tombol Login



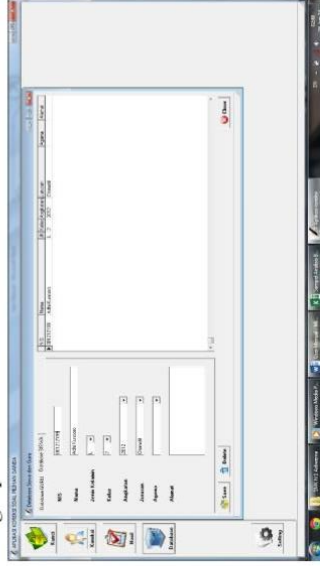
4. Klik page tab guru
5. Masukkan data guru pada tempat yang disediakan
6. Klik save untuk menyimpan database guru, dan klik delete untuk menghapus database guru



MEMASUKKAN DATABASE SISWA

1. Klik tombol navigasi Database

2. Pastikan anda telah login sebagai admin (lihat langkah memasukkan database guru)
3. Klik page tab siswa
4. Masukkan data siswa pada tempat yang disediakan
5. Klik save untuk menyimpan database siswa, dan klik delete untuk menghapus database siswa



Lampiran 5. Kuesioner Lembar Evaluasi

KUESIONER LEMBAR EVALUASI OLEH GURU MATA PELAJARAN

Judul Penelitian : Pengembangan dan Implementasi Aplikasi Koreksi LJK Multi Fungsi Berbasis *Image Processing* di SMK N 1 Adiwerna dan SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub Kab. Tegal

Peneliti : Mohamad Roisul Fata

Pengguna/ Guru :

Petunjuk:

Lembar Kuesioner ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu selaku pengguna tentang produk berupa aplikasi koreksi LJK multi fungsi berbasis *image processing*. Pendapat, saran, penilaian dan kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk mengevaluasi dan memperbaiki produk yang dibuat agar menjadi lebih baik lagi.

Sehubungan dengan hal tersebut dimohon Bapak/Ibu memberikan pendapatnya pada setiap kolom pernyataan dalam lembar evaluasi ini dengan memberikan tanda (√) pada kolom taraf ketercapaian dan skala penilaian

Contoh:

Aspek	Pernyataan	Taraf Ketercapaian	
		Ya	Tidak
Correctness	Completeness		
	1. Aplikasi ini sudah mampu melakukan proses pengolahan data	√	

Aspek	Pernyataan	Skala Penilaian				
		5	4	3	2	1
Reliability	Accuracy					
	1. Aplikasi mudah dalam memasukkan input yang diperlukan oleh sistem	√				

Keterangan skala:

5 = Sangat baik

4 = Baik

3 = Cukup

2 = Kurang

1 = Sangat Kurang

LEMBAR PENILAIAN OLEH GURU MATA PELAJARAN

Komentar atau saran Bapak/Ibu mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terima kasih.

Aspek	Pernyataan	Taraf Ketercapaian	
		Ya	Tidak
Correctness	Completeness		
	1. Aplikasi ini sudah mampu melakukan proses pengolahan data		
	2. Proses <i>create, search, save, edit</i> dan <i>append database</i> kunci jawaban berfungsi dengan benar		
	3. Proses <i>create, search, save, edit</i> dan <i>append database</i> guru berfungsi dengan benar		
	4. Proses <i>create, search, save, edit</i> dan <i>append database</i> siswa berfungsi dengan benar		
	5. Aplikasi dapat membaca identitas LJK berfungsi dengan benar		
	6. Aplikasi dapat membaca jawaban LJK berfungsi dengan benar		
	7. Proses penghitungan nilai akhir yang diperoleh siswa berjalan dengan benar sesuai parameter yang telah ditentukan.		
	8. Proses koreksi LJK secara otomatis berjalan dengan benar		
	9. Proses <i>eksport</i> hasil koreksi dan analisis butir soal berjalan dengan benar		
	10. Halaman <i>setting</i> berfungsi dengan baik		
	Consistency		
	11. Aplikasi ini memiliki desain tampilan yang konsisten pada setiap halamannya		
	12. Bahasa yang digunakan dalam aplikasi ini sudah konsisten pada setiap halaman		
	13. Jenis huruf yang digunakan dalam aplikasi ini sudah konsisten pada setiap halaman		
Integrity	Security		
	14. Proses <i>login</i> guru berjalan dengan benar		

	15. Proses <i>login admin</i> berjalan dengan benar		
	16. Aplikasi ini dapat mengontrol hak akses pengguna		

Aspek	Pernyataan	Skala Penilaian				
		5	4	3	2	1
Reliability	Accuracy					
	17. Aplikasi mudah dalam memasukkan <i>input</i> yang diperlukan oleh sistem					
	18. Aplikasi dapat menampilkan data yang tepat sesuai LJK yang dikoreksi					
	19. Aplikasi dapat memberikan informasi yang cukup sesuai kebutuhan pengguna					
	20. Informasi yang diberikan akurat dan bebas dari kesalahan					
	21. Pengguna dapat memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam waktu yang tepat					
	22. Hasil output dari sistem dapat disajikan dalam bentuk yang tepat					
	23. Aplikasi dapat membantu kinerja dan meningkatkan produktivitas pengguna					
	24. Aplikasi dapat mempermudah guru dalam melakukan penilaian/evaluasi					
	25. Aplikasi dapat mempermudah guru dalam melakukan administrasi nilai					
	Simplicity					
	26. Informasi yang diberikan mudah dipahami tanpa ada kesulitan					
	27. Menu yang ada pada aplikasi ini mudah dipahami tanpa ada kesulitan					
Usability	Operability					
	28. Aplikasi mudah dioperasikan oleh pengguna					
	29. Aplikasi mudah dipelajari oleh pengguna					
	30. Pengguna dapat menjadi ahli dalam menggunakan aplikasi ini dengan mudah					
	Accessibility					
	31. Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh pengguna					

	32. Ukuran teks yang digunakan dalam aplikasi ini sudah tepat sehingga dapat dibaca dengan jelas pada setiap halaman					
	33. Bentuk teks yang digunakan dalam aplikasi ini sudah tepat pada setiap halaman					
	34. Warna teks yang digunakan dalam aplikasi ini sudah tepat pada setiap halaman					
	35. Perbandingan warna teks dengan background yang digunakan dalam aplikasi ini sudah sesuai pada setiap halaman					
	36. Kualitas gambar untuk mendukung tampilan dalam aplikasi ini sudah baik					
	37. Komposisi warna yang digunakan dalam aplikasi ini sudah tepat pada setiap halaman					
	38. Perbandingan warna gambar dengan background yang digunakan dalam aplikasi ini sudah sesuai pada setiap halaman					
	Navigation					
	39. Navigasi/arrah setiap halaman jelas dan mudah diidentifikasi					
	40. Tombol yang disediakan sesuai dengan kebutuhan dan mempunyai alasan					
	41. Tombol yang disediakan mudah dipahami tanpa ada kesulitan					

Saran/Tanggapan:

Kesimpulan

- ☐ Layak digunakan
- ☐ Layak digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak layak digunakan

Yogyakarta, Juni 2014
Pengguna/Guru

(_____)

- ☐ Beri tanda (√)


Lampiran 6. Soal dan Lembar Jawab Ujian
ULANGAN HARIAN
TAHUN PELAJARAN 2013/2014
SOAL DASAR KELISTRIKAN

Kode Mapel : 101
Kode Soal : 01
Bentuk Soal : Pilihan Ganda
Jumlah Soal : 40 Soal
Hari, Tanggal : Rabu, 21 Mei 2014
Waktu : 90 Menit

Petunjuk Umum:

- ❖ Isikan Identitas Anda ke dalam Lembar Jawaban Komputer (LJK) yang tersedia dengan menggunakan pensil 2B sesuai petunjuk LJK.
 - ❖ Hitamkan bulatan sesuai dengan Kode Soal dan Paket Soal pada LJK.
 - ❖ Setiap butir soal mempunyai 5 (lima) pilihan jawaban.
 - ❖ Periksa dan bacalah soal-soal sebelum Anda menjawab.
 - ❖ Hitamkan bulatan pada satu pilihan jawaban yang paling tepat pada LJK.
 - ❖ Laporkan kepada pengawas ujian apabila terdapat lembar soal yang kurang jelas, rusak, atau tidak lengkap.
 - ❖ Tidak diizinkan menggunakan kalkulator, HP, atau alat bantu hitung lainnya.
 - ❖ Bila diperlukan, lembar soal dapat dicoret-coret.
 - ❖ Tidak ada pengurangan nilai pada jawaban yang salah.
 - ❖ Periksalah pekerjaan Anda sebelum diserahkan kepada pengawas ujian.
-

1. Semua atom terdiri dari inti yang dikelilingi oleh partikel-partikel tipis yang disebut ...
 - a. Molekul
 - b. Proton
 - c. Neutron
 - d. Nukleus
 - e. Elektron
2. Proton memiliki muatan ...
 - a. Positif
 - b. Negatif
 - c. Sama dengan neutron
 - d. Besar
 - e. Kecil
3. Ion negatif adalah ...
 - a. Atom kelebihan neutron
 - b. Atom kekurangan neutron
 - c. Atom kekurangan neutron
 - d. Atom kelebihan proton
 - e. Atom kelebihan elektron
4. Elektron-elektron yang berada pada lintasan kulit atom terluar disebut ...
 - a. Ion negatif
 - b. Elektron valensi
 - c. Ion positif
 - d. Proton
 - e. Elektron
5. Jika sebuah unsur X memiliki nomor atom 6 dan nomor massanya 13, maka dalam keadaan netral, jumlah neutronnya sama dengan ...
 - a. 7
 - b. 6
 - c. 13
 - d. 19
 - e. 12
6. Jika dua muatan sejenis didekatkan maka akan terjadi ...
 - a. Tarik menarik
 - b. Tolak menolak
 - c. Tidak terjadi apa-apa
 - d. Saling tarik kemudian menolak
 - e. Saling tolak kemudian menarik

7. Bagian terkecil dari suatu benda yang masih memiliki sifat asalnya disebut ...
- Atom
 - Proton
 - Elektron
 - Molekul
 - Neutron
8. Tipe listrik ada dua yaitu ...
- Statis dan dinamis
 - Searah dan bolak-balik
 - Seri dan paralel
 - Primer dan sekunder
 - Naik dan turun
9. Suatu keadaan dimana terjadinya pergerakan elektron-elektron bebas melalui suatu konduktor disebut ...
- Listrik arus searah
 - Listrik arus bolak-balik
 - Kumparan primer
 - Listrik statis
 - Listrik dinamis
10. Gambar dibawah ini adalah grafik ...
- 
- Kumparan primer
 - Listrik statis
 - Listrik dinamis
 - Listrik arus bolak-balik
 - Listrik arus searah
11. Nilai dari 1 A = ... mA
- 1000
 - 10
 - 0.1
 - 0.01
 - 0.001
12. Satuan dari arus yaitu ...
- Ohm
 - Ampere
 - Volt
 - Bar
 - HP
13. Material yang tidak dapat dialiri arus sama sekali disebut ...
- Komutator
 - Konduktor
 - Isolator
 - Semikonduktor
 - Superkonduktor
14. Isolator dikatakan tidak baik sebagai penghantar disebabkan ...
- Ikatan protonnya sangat kuat
 - Ikatan protonnya sangat lemah
 - Ikatan neutronnya sangat kuat
 - Ikatan elektronnya sangat kuat
 - Ikatan elektronnya sangat lemah
15. Bahan-bahan yang sulit menghantarkan listrik adalah ...
- Tembaga
 - Alumunium
 - Air
 - Besi
 - Mika
16. Bahan yang sifatnya tidak baik sebagai pengantar dan tidak sempurna sebagai penyekat disebut ..
- Isolator
 - Komutator
 - Semikonduktor
 - Superkonduktor
 - Konduktor
17. Komponen seperti diode, transistor, IC dan microchip banyak terbuat dari bahan ...
- Isolator
 - komutator
 - Superkonduktor
 - Semikonduktor

c. Konduktor

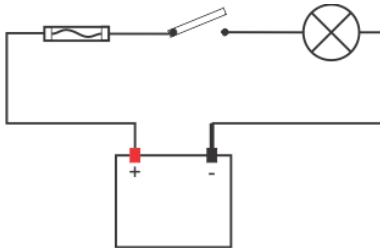
18. Contoh material yang termasuk jenis semi konduktor adalah ...

- a. Emas
- b. Perak
- c. Germanium
- d. Kayu
- e. Tembaga

19. Derajat kesulitan dari arus listrik (elektron-elektron) mengalir melalui suatu benda disebut ...

- a. Konduktor
- b. Tahanan
- c. Semikonduktor
- d. Tegangan
- e. Arus

20. Tentukan arah aliran arus yang tepat dari gambar dibawah ini !



- a. Terminal positif baterai → kabel → fuse → kabel → switch → kabel → lampu → kabel → terminal negatif baterai
- b. Terminal positif baterai → kabel → switch → kabel → fuse → kabel → lampu → kabel → terminal negatif baterai
- c. Terminal positif baterai → kabel → fuse → kabel → lampu → kabel → switch → kabel → terminal negatif baterai
- d. Terminal negatif baterai → kabel → lampu → kabel → switch → kabel → fuse → kabel → terminal positif baterai
- e. Terminal negatif baterai → kabel → lampu → kabel → fuse → kabel → switch → kabel → terminal negatif baterai

21. Berikut ini adalah contoh perlengkapan beban pada kendaraan, **kecuali** ...

- a. Lampu
- b. Klakson
- c. Ban dan rangka
- d. Wiper
- e. Blower AC

22. Dalam sirkuit kelistrikan salah satu ujung kabel dari setiap beban dihubungkan dengan *body* atau rangka kendaraan yang berfungsi sebagai massa (ground) dari sirkuit untuk ...

- a. Memperkecil arus
- b. Memperbesar arus
- c. Menstabilkan arus
- d. Mengembalikan arus ke positif baterai
- e. Mengembalikan ke negatif baterai

23. "Arus yang mengalir akan berbanding lurus dengan tegangan yang diberikan dan berbanding terbalik terhadap tahanan". Pernyataan tersebut adalah bunyi ...

- a. Hukum Bernoulli
- b. Hukum Boyle
- c. Hukum I Newton
- d. Hukum Ohm
- e. Hukum II Newton

24. Jika tegangan sumber adalah 12 V, dan arus yang mengalir sebesar 4 A, berapa besar tahanan pada rangkaian tersebut ?

- a. 8 Ohm
- b. 3 Ohm
- c. 48 Ohm
- d. 16 Ohm
- e. 4 Ohm

25. Pada rangkaian seri, tahanan total/kombinasi selalu ...

- a. Lebih besar dari tahanan terbesar
- b. Lebih kecil dari nilai tahanan terkecil
- d. Lebih besar dari nilai tahanan terkecil

- c. Lebih kecil dari nilai tahanan terbesar
- e. Hukum sama dari nilai tahanan terbesar

26. Besar arus yang mengalir pada setiap hambatan pada rangkaian seri adalah ...

- a. Jauh berbeda
- b. Sama
- c. Lebih besar dari arus total
- d. Lebih kecil dari arus total
- e. Tak pernah sama

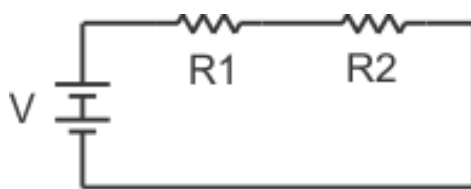
27. Rumus ini adalah untuk mencari $R_0 = R_1 + R_2$

- a. Tahanan total pada rangkaian paralel
- b. Tahanan total pada rangkaian seri
- c. Tahanan total pada rangkaian gabungan
- d. Tahanan pada masing-masing beban
- e. Tegangan pada masing-masing beban

28. Besarnya perubahan tegangan karena adanya perubahan tahanan disebut ...

- a. Arus
- b. Tahanan
- c. Tegangan
- d. Voltage drop
- e. Daya

29. Hitunglah berapa tahanan total dan arus yang mengalir pada rangkaian dibawah ini, jika $V=12$ Volt, $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$?



- a. $R = 6 \Omega$; $I = 2 \text{ A}$
- b. $R = 2 \Omega$; $I = 1 \text{ A}$
- c. $R = 8 \Omega$; $I = 3 \text{ A}$
- d. $R = 1 \Omega$; $I = 2 \text{ A}$
- e. $R = 2 \Omega$; $I = 3 \text{ A}$

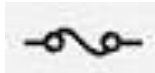
30. Besar tegangan pada tiap tahanan dalam rangkaian paralel adalah ...

- a. Sama
- b. Lebih besar dari tegangan total
- c. Lebih kecil dari tegangan total
- d. Jauh berbeda
- e. Tak pernah sama

31. Alat ukur untuk mengukur arus, tegangan dan tahanan adalah ...

- a. Dwell tester
- b. Timing Light
- c. Multimeter
- d. Vernier caliper
- e. Tachometer

32. Simbol kelistrikan dibawah ini adalah ...



- a. Baterai
- b. Fuse
- c. Tahanan
- d. Koil
- e. Massa

33. Sebuah resistor tetap memiliki warna gelang Coklat-Merah-Hitam-Emas, maka nilai resistor tersebut adalah ...

- a. $1,2 \Omega$
- b. $2,1 \Omega$
- c. 120Ω
- d. 12Ω
- e. 21Ω

34. Resistor memiliki nilai hambatan sebesar 100Ω , dan toleransinya 5% maka resistor tersebut memiliki warna gelang ...

- a. Coklat-Hitam-Hitam-Emas
- b. Coklat-Hitam-Merah-Emas
- c. Coklat-Hitam-Hitam-Perak
- d. Coklat-Hitam-Coklat-Emas
- e. Coklat-Hitam-Coklat -Perak

35. Sebuah resistor tetap memiliki warna gelang Hijau-Biru-Emas-Emas, maka warna emas terakhir menyatakan ...

- a. Faktor pengali 0,1
- d. Toleransi 1 %

- b. Faktor pengali 0,01
 - c. Toleransi 5%
 - e. Toleransi 10%
36. Komponen resistor yang nilainya dapat diubah atau bervariasi yang sering digunakan pada perangkat penguat audio adalah ...
- a. Light Dependent Resistor
 - b. Trimer Potensiometer
 - c. Potensiometer
 - d. Positive Temperature Coefficient
 - e. Negative Temperature Coefficient
37. Sebuah lampu dipasang pada tegangan 120 Volt dan hambatannya 600 Ω maka daya listriknya adalah ...
- a. 7200 Watt
 - b. 500 Watt
 - c. 5 Watt
 - d. 24 Watt
 - e. 0.2 Watt
38. Sebuah komponen yang nilainya dipengaruhi oleh cahaya jika cahaya semakin banyak mengenai komponen tersebut nilai hambatannya semakin kecil dan sebaliknya, nama komponen tersebut adalah ...
- a. Trimer Potensiometer
 - b. Negative Temperature Coefficient
 - c. Positive Temperature Coefficient
 - d. Potensiometer
 - e. Light Dependent Resistor
39. Sebuah setrika dipasang pada tegangan 240 Volt dan daya listriknya 600 Watt, maka besar hambatan setrika tersebut adalah ...
- a. 0,4 Ω
 - b. 2,5 Ω
 - c. 9,6 Ω
 - d. 96 Ω
 - e. 144000 Ω
40. Komponen dibawah ini yang dapat digunakan sebagai saklar otomatis adalah, **kecuali** ...
- a. Thermistor
 - b. Light Independent Resistor
 - c. Potensiometer
 - d. Negative temperatur Coefficient
 - e. Positive temperatur Coefficient



SUKSES UJIAN SMK

LEMBAR JAWAB KOMPUTER

Contoh cara menghitamkan

☐ A ☐ B ☒ C ☐ D ☐ E BENAR ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D ☐ E Salah
☐ A ☐ B ☒ C ☐ D ☐ E Salah ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D ☐ E Salah

IDENTITAS PESERTA UJIAN

Nama Peserta : _____

Kelas : _____

Nama Sekolah : _____

Tanggal Ujian :

Salin Kalimat Berikut :
"Saya Mengerjakan Ujian dengan JUJUR"

Tanda Tangan
Peserta

PETUNJUK PENGISIAN

1. Isilah nama dengan pensil.
2. Hitamkan dengan sempurna pada setiap lingkaran yang Anda pilih.
3. Lembar Jawaban ini tidak boleh kotor, basah, robek atau terlipat.
4. Jika salah, hapuslah sebersih mungkin dengan karet penghapus kemudian hitamkan bulatan yang meneret Anda benar.
5. Tuliskan Nama Peserta, Kelas, Nama Sekolah dan bubuhkan Tanda Tangan Anda pada kotak yang disediakan
6. Tulislah Nomor Peserta, Kode Mapel, Kode Soal pada kolom yang disediakan, lalu hitamkan bulatan dibawahnya.

NOMOR PESERTA

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

KODE MAPEL

0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

JAWABAN

(Hitamkan satu pilihan jawaban yang benar)

- | | | | | |
|--|--|--|--|--|
| 1 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 11 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 21 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 31 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 41 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 2 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 12 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 22 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 32 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 42 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 3 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 13 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 23 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 33 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 43 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 4 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 14 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 24 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 34 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 44 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 5 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 15 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 25 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 35 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 45 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 6 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 16 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 26 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 36 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 46 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 7 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 17 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 27 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 37 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 47 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 8 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 18 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 28 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 38 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 48 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 9 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 19 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 29 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 39 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 49 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 10 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 20 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 30 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 40 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 50 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |

Essay

Lampiran 7. Surat Keterangan Expert Judgment

SURAT PERNYATAAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Didik Hariyanto, M.T.
NIP : 19770511 200604 1 002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Mohamad Roisul Fata
NIM : 10518241012
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : Pengembangan dan Implementasi Aplikasi Koreksi Soal Pilihan Ganda
Multi Fungsi Berbasis *Image Processing* di SMK N 1 Adiwerna dan
SMK NU Hasyim Asy'ari Kab. Tegal

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
☒ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran/perbaikan
sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Mei 2014

Validator,



Didik Hariyanto, M.T.

NIP. 19770502 200312 1 001

☐ Beri tanda ✓

**HASIL VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TAS**

Nama Mahasiswa : Mohamad Roisul Fata
NIM : 10518241012
Judul TAS : Pengembangan dan Implementasi Aplikasi Koreksi Soal Pilihan Ganda
Multi Fungsi Berbasis *Image Processing* di SMK N 1 Adiwerna dan
SMK NU Hasyim Asy'ari Kab. Tegal

Saran/Tanggapan:

lihat catatan yg ada di instrumen

Yogyakarta, Mei 2014
Validator,



Didik Hariyanto, M.T.
NIP. 19770502 200312 1 001

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ariadie Chandra Nugraha, M.T.
NIP : 19770913 200501 1 002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Mohamad Roisul Fata
NIM : 10518241012
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : Pengembangan dan Implementasi Aplikasi Koreksi Soal Pilihan Ganda
Multi Fungsi Berbasis *Image Processing* di SMK N 1 Adiwerna dan
SMK NU Hasyim Asy'ari Kab. Tegal

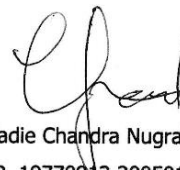
Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
☒ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran/perbaikan
sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Mei 2014

Validator,



Ariadie Chandra Nugraha, M.T.
NIP. 19770913 200501 1 002

☐ Beri tanda ✓

**HASIL VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TAS**

Nama Mahasiswa : Mohamad Roisul Fata
NIM : 10518241012
Judul TAS : Pengembangan dan Implementasi Aplikasi Koreksi Soal Pilihan Ganda
Multi Fungsi Berbasis *Image Processing* di SMK N 1 Adiwerna dan
SMK NU Hasyim Asy'ari Kab. Tegal

Saran/Tanggapan:

- lembar uji fungsionalitas
- beberapa item dijelaskan lebih lanjut sehingga
menunjukkan tindakan yang harus dilakukan untuk
memeriksa item tersebut
- lembar penilaian ahli media dan pengguna
- dapat digunakan
- lembar observasi & identifikasi kebutuhan
- tidak perlu alat cukup dilakukan pengembang

Yogyakarta, Mei 2014

Validator,



Ariadie Chandra Nugraha, M.T.

NIP. 19770913 200501 1 002

Lampiran 8. Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

Telp. (0274) 586168 psw. 276.269.292 (0274) 586734 Fax (0274) 586734

website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id

Nomor : 1657/H34/PL/2014

26 Mei 2014

Lamp. :

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

1. Gubernur DIY c.q. Ka. Biro Adm. Pembangunan Setda DIY
2. Gubernur Provinsi Jawa Tengah c.q. Ka. Bappeda Provinsi Jawa Tengah
3. Bupati Kabupaten Tegal c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kabupaten Tegal
4. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Provinsi Jawa Tengah
5. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Kabupaten Tegal
6. Kepala Jurusan SMK N 1 Adiwerna

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan dan Implementasi Aplikasi Koreksi Soal Pilihan Ganda Multifungsi Berbasis Image Processing di SMK N 1 Adiwerna dan SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub Kabupaten Tegal, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Mohamad Roisul Fata	10518241012	Pendidikan Teknik Mekatronika - S1	SMK N 1 Adiwerna

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Herlambang Sigit Pramono, ST, M.Cs.

NIP : 19650829 199903 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Mei 2014 s/d Juni 2014.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Dekan I

Marjo Soenarto

NIP. 19580630 198601 1 001

Tembusan :

Ketua Jurusan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

Telp. (0274) 586168 psw. 276.289.292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734

website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id



Nomor : 1569/H34/PL/2014

5/19/2014

Lamp. :

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

- 1 . Gubernur DIY c.q. Ka. Biro Adm. Pembangunan Setda DIY
- 2 . Gubernur Provinsi Jawa Tengah c.q. Ka. Bappeda Provinsi Jawa Tengah
- 3 . Bupati Kabupaten Tegal c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kabupaten Tegal
- 4 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Provinsi Jawa Tengah
- 5 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Kabupaten Tegal
- 6 . Kepala SMK NU Hasyim Asy'ari

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan dan Implementasi Aplikasi Koreksi Soal Pilihan Ganda Multi Fungsi Berbasis Image Processing di SMK N 1 Adiwarna dan SMK Hasyim Asy'ari Tarub Kabupaten Tegal. bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Mohamad Roisul Fata	10518241012	Pendidikan Teknik Mekatronika - SI	SMK NU Hasyim Asy'ari

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Herlambang Sigit Pramono, ST, M.Cs.

NIP : 19650829 199903 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Mei 2014 s/d Juni 2014.

Demikian permohonan ini. atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini. kami mengucapkan terima kasih.

Dekan.
Wakil Dekan I
Sunaryo Soenarto
NIP. 19580630 198601 1 001

Tembusan :
Ketua Jurusan



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN PERLINDUNGAN MASYARAKAT
(BADAN KESBANGLINMAS)
Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta - 55233
Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 26 Mei 2014

Nomor : 074/1399/Kesbang/2014
Perihal : Rekomendasi Ijin Penelitian

Kepada Yth. :
Gubernur Jawa Tengah
Up. Kepala Badan Penanaman Modal Daerah
Provinsi Jawa Tengah
Di

SEMARANG

Memperhatikan surat :

Dari : Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Nomor : 1569 / H34 / PL / 2014
Tanggal : 19 Mei 2014
Perihal : Ijin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal : **“ PENGEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI APLIKASI KOREKSI SOAL PILIHAN GANDA MULTI FUNGSI BERBASIS IMAGE PROCESSING DI SMK N 1 ADIWERNA DAN SMK NU HASYIM ASY'ARI TARUB KAB. TEGAL ”**, kepada:

Nama : MOHAMAD ROISUL FATA
NIM : 10518241012
No. Telpn : 085879958228
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Mekatronika
Fakultas : Teknik UNY
Lokasi : SMK NU Hasyim Asy'ari dan SMK N 1 Adiwarna, Kabupaten Tegal, Provinsi Jawa Tengah
Waktu : Mei s.d Juni 2014

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan :

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset / penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset / penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset / penelitian dimaksud;
3. Melaporkan hasil riset / penelitian kepada Badan Kesbanglinmas DIY.

Rekomendasi Ijin Riset / Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.



Tembusan disampaikan Kepada Yth :

1. Gubernur DIY (sebagai lanoran):



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
BADAN PENANAMAN MODAL DAERAH

Alamat : Jl. Mgr. Soegiopranoto No. 1 Telepon : (024) 3547091 – 3547438 – 3541487
Fax : (024) 3549560 E-mail : bpmd@jatengprov.go.id <http://bpmd.jatengprov.go.id>
Semarang - 50131

Nomor : 070/621
Lampiran : 1 (Satu) Lembar
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Semarang, 02 Juni 2014

Kepada
Yth. Bupati Tegal
u.p. Kepala Kantor Kesbangpol dan
Linmas Kab. Tegal

Dalam rangka memperlancar pelaksanaan kegiatan penelitian bersama ini terlampir disampaikan Rekomendasi Penelitian Nomor 070/1292/04.2/2014 Tanggal 02 Juni 2014 atas nama MOHAMAD ROISUL FATA dengan judul proposal PENGEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI APLIKASI KOREKSI SOAL PILIHAN GANDA MULTI FUNGSI BERBASIS IMAGE PROCESSING DI SMK N 1 ADIWIRNA DAN SMK NU HASYIM ASY'ARI TARUB KAB. TEGAL, untuk dapat ditindaklanjuti.

Demikian untuk menjadi maklum dan terimakasih.



Tembusan :

1. Gubernur Jawa Tengah (sebagai laporan);
2. Kepala Badan Kesbangpol dan Linmas Provinsi Jawa Tengah;
3. Kepala Badan Kesbanglinmas Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta;
4. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta;
5. Sdr. MOHAMAD ROISUL FATA;
6. Arsip,-



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
BADAN PENANAMAN MODAL DAERAH

Alamat : Jl. Mgr. Soegiopranoto No. 1 Telepon : (024) 3547091 – 3547438 – 3541487
Fax : (024) 3549560 E-mail : bpmd@jatengprov.go.id <http://bpmd.jatengprov.go.id>
Semarang - 50131

REKOMENDASI PENELITIAN

NOMOR : 070/1292/04.2/2014

- Dasar :
1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tanggal 20 Desember 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian;
 2. Peraturan Gubernur Jawa Tengah No. 74 Tahun 2012 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Pelayanan Terpadu Satu Pintu Pada Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah;
 3. Peraturan Gubernur Jawa Tengah No. 67 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah.
 4. Peraturan Gubernur Jawa Tengah No. 27 Tahun 2014 tentang Perubahan Atas Peraturan Gubernur Jawa Tengah No. 67 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah.

Memperhatikan : Surat Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor. 074/1399/Kesbang/2014 tanggal 26 Mei 2014 perihal : Rekomendasi Ijin Penelitian.

Kepala Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah, memberikan rekomendasi kepada :

1. Nama : MOHAMAD ROISUL FATA.
2. Alamat : Pesayangan Rt 004/Rw 001 Kel. Pesayangan, Kec. Talang, Kab. Tegal, Provinsi Jawa Tengah.
3. Pekerjaan : Mahasiswa S1.

- Untuk :
- Melakukan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan rincian sebagai berikut :
- a. Judul Penelitian : PENGEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI APLIKASI KOREKSI SOAL PILIHAN GANDA MULTI FUNGSI BERBASIS IMAGE PROCESSING DI SMK N 1 ADIWARNA DAN SMK NU HASYIM ASY'ARI TARUB KAB. TEGAL.
 - b. Tempat / Lokasi : SMK NU Hasyim Asy'ari dan SMK N 1 Adiwarna, Kab. Tegal, Provinsi Jawa Tengah.
 - c. Bidang Penelitian : Pendidikan.
 - d. Waktu Penelitian : Juni 2014.
 - e. Penanggung Jawab : Herlambang Sigit Pramono, S.T,M.Cs
 - f. Status Penelitian : Baru.
 - g. Anggota Peneliti : -
 - h. Nama Lembaga : Universitas Negeri Yogyakarta.

Ketentuan yang harus ditaati adalah :

- a. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat setempat /Lembaga swasta yang akan di jadikan obyek lokasi;
- b. Pelaksanaan kegiatan dimaksud tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintahan;
- c. Setelah pelaksanaan kegiatan dimaksud selesai supaya menyerahkan hasilnya kepada Kepala Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah;
- d. Apabila masa berlaku Surat Rekomendasi ini sudah berakhir, sedang pelaksanaan kegiatan belum selesai, perpanjangan waktu harus diajukan kepada instansi pemohon dengan menyertakan hasil penelitian sebelumnya;
- e. Surat rekomendasi ini dapat diubah apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan dan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Semarang, 02 Juni 2014

KEPALA BADAN PENANAMAN MODAL DAERAH
PROVINSI JAWA TENGAH


BPMD
LYUNI ASTUTI, MA.
Pembina/Itama Muda



PEMERINTAH KABUPATEN TEGAL
KANTOR KESBANGPOL DAN LINMAS
Alamat : Jl. PiereTendean No. 1 Slawi Telp. (0283) 3317847

Nomor : 070 / 21 / 319 / 2014
Lampiran : 1 (satu) bendel
Perihal : **Ijin Penelitian**

Slawi, 16 Juni 2014

Kepada
Yth. KEPALA BAPPEDA
KABUPATEN TEGAL
Di -

S L A W I

Menarik Surat Rekomendasi Permohonan Ijin Penelitian :

Dari : Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah
Nomor : 070/621
Tanggal : 02 Juni 2014

Bersama ini kami beritahukan, bahwa wilayah Kabupaten Tegal akan dilaksanakan Penelitian oleh :

Nama : Mohamad Roisul Fata
NIM : 10518241012
Judul : "Pengembangan dan Implementasi Aplikasi Koreksi Soal Pilihan Ganda Multi Fungsi Berbasis Image Processsing di SMK N 1 Adiwerna dan SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub Kab. Tegal"

Sehubungan dengan hal tersebut pada prinsipnya kami *tidak keberatan* atas Penelitian tersebut dalam wilayah Kabupaten Tegal dan bersama ini pula kami lampirkan foto copy surat rekomendasi dari Kepala Badan Penanaman Modal daerah Provinsi Jawa Tengah.

Demikian untuk menjadikan periksa dan atas kerjasamanya disampaikan terima kasih.

An. KEPALA KANTOR KESBANGPOL DAN LINMAS
KABUPATEN TEGAL
Kasi Pol Hubga



SULISTIRO, SPd

NIP.19670309 199003 1 004

Tembusan : Kepada Yth

1. Bupati Tegal (Sebagai laporan)
2. Yang bersangkutan
3. Arsip.



**BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
(B A P P E D A)**

Jl. Dr. Soetomo No. 1 Slawi 52417
Telp. (0283) 491694 - Faks. (0283) 492023

SURAT REKOMENDASI PENELITIAN/RISET/KERJA PRAKTIK

Nomor : 072/303/VI/2014

- I. D a s a r : Surat Kepala Kantor Kesbangpol dan Linmas Kabupaten Tegal
Nomor : 070/21/319/2014
Tanggal : 16 Juni 2014
- II. Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) Kabupaten Tegal, menyatakan tidak keberatan atas pelaksanaan penelitian/riset/kerja praktik dalam wilayah Kabupaten Tegal yang dilaksanakan oleh :
1. Nama : MOHAMAD ROISUL FATA (NIM.10518241012)
 2. Pekerjaan : Mahasiswa Universitas Negeri Yogyakarta
 3. Alamat : Pesayangan RT 004/RW 001 Kel. Pesayangan, Kec. Talang, Kab. Tegal
 4. Penanggungjawab : Herlambang Sigit Pramono, S.T, M.Sc
 5. Maksud/tujuan : Penelitian dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul "PENGEMBANGAN DAN M IMPLEMENTASI APLIKASI KOREKSI SOAL PILIHAN GANDA MULTI FUNGSI BERBASIS IMAGE PROCESSING DI SMK N 1 ADIWERNA DAN SMK NU HASYIM ASY'ARI TARUB KABUPATEN TEGAL"
 6. Lokasi : Kabupaten Tegal
 7. Pembimbing : -

Dengan ketentuan sebagai berikut :

- a. Pelaksanaan penelitian/riset/kerja praktik tidak disalahgunakan untuk tujuan yang dapat mengganggu kestabilan pemerintah;
 - b. Sebelum melaksanakan penelitian/riset/kerja praktik, terlebih dahulu melaporkan kepada pejabat/perangkat pemerintah yang berwenang/berkaitan;
 - c. Setelah penelitian/riset/kerja praktik selesai dilaksanakan agar menyerahkan/melaporkan hasilnya kepada Bappeda Kabupaten Tegal.
- III. Rekomendasi penelitian/riset/kerja praktik ini mulai berlaku tanggal : 17 Juni s/d 17 September 2014

Dikeluarkan di : S L A W I
Pada tanggal : 17 Juni 2014

A.N. KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

KABUPATEN TEGAL,
KABID LITBANG DAN STATISTIK

M. FARIED WAJDI, S.Sos, M.Si
Penata Tingkat I
NIP. 19730801 199803 1 003

Tembusan : Kepada Yth.

1. Bupati Tegal (sebagai laporan);
2. Ka. Dinas Dikpora Kab. Tegal;
3. Ka. SMKN 1 Adiwerna;
4. Ka. SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub;
5. Ybs;
6. Arsip

Lampiran 9. Hasil Penelitian

1. Observasi Tempat Uji Coba SMK N 1 Adiwerna

No	Pernyataan	Hasil Observasi
	Menyusun rencana evaluasi hasil belajar (tujuan, aspek, teknik, alat, kriteria penilaian, waktu dan frekuensi)	<ul style="list-style-type: none"> a. Tujuan dilaksanakannya evaluasi sudah tertulis jelas pada RPP b. Aspek yang akan dievaluasi sudah tertulis jelas pada RPP c. Teknik yang dilakukan untuk melaksanakan evaluasi beragam yaitu tes dan nontes (wawancara, observasi dan angket) d. Kriteria penilaian menggunakan PAP (Penilaian Beracuan Patokan) e. Waktu dan frekuensi dilaksanakannya evaluasi sudah tertulis jelas pada RPP tetapi lebih dominan mundur dari waktu yang ditetapkan)
	Menghimpun data	Semua guru melaksanakan pengukuran sesuai teknik yang dipilih untuk mengumpulkan data evaluasi hasil belajar
	Melakukan verifikasi data	Tidak semua guru menyaring data yang telah diperoleh. Semua data dianggap benar dan dapat memberikan gambaran mengenai objek yang dievaluasi
	Mengolah dan menganalisis data	Dalam mengolah data atau mengoreksi (jika tes) sudah mempunyai scanner jenis ADF tetapi tidak berjalan maksimal, lembar jawab harus dihitamkan kembali menggunakan bolpoint. Sehingga Banyak guru tidak melakukan analisis data.
	Menarik kesimpulan	Tidak semua guru menarik kesimpulan
	Tindak lanjut hasil evaluasi	Tidak semua guru melakukan tindak lanjut hasil evaluasi.

2. Observasi Tempat Uji Coba SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub

No	Pernyataan	Hasil Observasi
	Menyusun rencana evaluasi hasil belajar (tujuan, aspek, teknik, alat, kriteria penilaian, waktu dan frekuensi)	<ul style="list-style-type: none"> a. Tujuan dilaksanakannya evaluasi sudah tertulis jelas pada RPP b. Aspek yang akan dievaluasi sudah tertulis jelas pada RPP c. Teknik yang dilakukan untuk melaksanakan evaluasi beragam yaitu tes dan nontes (wawancara, observasi dan angket) d. Kriteria penilaian menggunakan PAP (Penilaian Beracuan Patokan) e. Waktu dan frekuensi dilaksanakannya evaluasi sudah tertulis jelas pada RPP tetapi lebih dominan mundur dari waktu yang ditetapkan)
	Menghimpun data	Semua guru melaksanakan pengukuran sesuai teknik yang dipilih untuk mengumpulkan data evaluasi hasil belajar
	Melakukan verifikasi data	Tidak semua guru menyaring data yang telah diperoleh. Semua data dianggap benar dan dapat memberikan gambaran mengenai objek yang dievaluasi
	Mengolah dan menganalisis data	Dalam mengolah data atau mengoreksi (jika tes) masih bersifat manual dengan menggunakan lembar jawab yang diberi lubang atau kertas transparan yang diberi tanda. Sehingga Banyak guru tidak melakukan analisis data.
	Menarik kesimpulan	Tidak semua guru menarik kesimpulan
	Tindak lanjut hasil evaluasi	Tidak semua guru melakukan tindak lanjut hasil evaluasi.

3. Analisis Kebutuhan

No	Pernyataan	Hasil Observasi
1	Kinerja processor minimal	intel pentium 4
2	Kebutuhan memori RAM minimal	512 MB
3	Kebutuhan hardisk minimal	80 GB
4	Kecepatan kerja komputer minimal	1.2 GHz
5	Bahasa komputer yang digunakan untuk pengembangan program	Delphi atau bahasa komputer lain yang mampu membuat program terstruktur, program basis data, dan program berorientasi jaringan
6	Program basis data yang digunakan	Ms. Access
7	Sistem operasi yang digunakan	Windows 7
8	Operasi pengolahan citra yang digunakan	Operasi titik dan geometri
9	Metode pengolahan citra yang digunakan	Metode Scanline
10	Operasi basis data yang dapat dilakukan	Standar: yaitu mampu dipakai oleh program-program lain yakni buat data(create), simpan data ke file (save) edit data(edit) hapus data(delete) cari data(search) rubah data(modify) dan tambah data (append)
11	Rancangan layout tampilan program	User frindly, menarik (art) dan handal jaminan keamanan melalui kewenangan hak akses yaitu administrator dan guru Model kontrol standar operasi (minimize, maximise, close) dengan model menu: halaman login dll
12	Model struktur basis data	standar basis data yaitu berupa tabel yang terdiri dari field dan record. Setiap record dilengkapi dengan field kunci untuk keperluan link
13	Struktur tabel data	Database Guru (kode Mapel, Mapel, Kelas, Nama guru, NIP, Pasword) Database siswa (NIS, Nama, JK, Jurusan, Kelas, Angkatan, Agama) Database Kunci Jawaban (Kode soal, soal 1 s/d 50)

		Database Hasil (NIS, Nama, JK, Kode Soal, Jumlah benar, Jumlah salah, nilai, Jawaban 1 s/d 50)
14	Variabel masukan program	Variabel masukan adalah LJK hasil pindai yaitu file gambar dengan ekstensi .jpg
15	Variabel keluaran program	Variabel keluaran adalah hasil koreksi dan analisis butir soal.
16	Pengujian yang digunakan untuk kerja	Pengujian dilakukan dengan <i>debugging</i> meliputi <i>syntax</i> , <i>runtime logic error</i>
17	Pengujian yang digunakan untuk fungsionalitas program	Pengujian dilakukan dengan <i>white box testing</i> yaitu menguji hasil program dan membandingkan dengan analisis secara teori
18	Pengujian yang digunakan untuk unjuk kerja program	Pengujian dilakukan dengan alpha testing (dosen) beta testing (guru)

4. Penilaian Ahli Media dan *peer viewer* (Uji Alpha)

a. Aspek Correctness

Responden	Pont No								
	1	2	3	4	8	10	11	12	13
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1

		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 8	Point 10	Point 11	Point 12	Point 13
N	Valid	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Median		1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Mode		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Std. Deviation		.00000	.00000	.00000	.00000	.00000	.00000	.00000	.00000	.00000
Variance		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
Percentiles	25	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	50	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	75	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

b. Aspek Integrity

Responden	Point No		
	14	15	16
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1

		Point 14	Point 15	Point 16
N	Valid	6	6	6
	Missing	0	0	0
Mean		1.0000	1.0000	1.0000
Median		1.0000	1.0000	1.0000
Mode		1.00	1.00	1.00
Std. Deviation		.00000	.00000	.00000
Variance		.000	.000	.000
Percentiles	25	1.0000	1.0000	1.0000
	50	1.0000	1.0000	1.0000
	75	1.0000	1.0000	1.0000

c. Aspek Reliability

Responden	Pont No						
	17	18	20	21	22	26	27
1	4	3	3	4	4	3	3
2	4	3	3	3	4	3	3
3	5	5	5	4	5	4	3
4	5	5	4	4	4	5	5
5	5	5	4	4	5	4	5
6	5	5	4	4	4	5	4

Statistics

		Point 17	Point 18	Point 20	Point 21	Point 22	Point 26	Point 27
N	Valid	6	6	6	6	6	6	6
	Missing	0	0	0	0	0	0	0
Mean		4.6667	4.3333	3.8333	3.8333	4.3333	4.0000	3.8333
Median		5.0000	5.0000	4.0000	4.0000	4.0000	4.0000	3.5000
Mode		5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	3.00 ^a	3.00
Std. Deviation		.51640	1.03280	.75277	.40825	.51640	.89443	.98319
Variance		.267	1.067	.567	.167	.267	.800	.967
Percentiles	25	4.0000	3.0000	3.0000	3.7500	4.0000	3.0000	3.0000
	50	5.0000	5.0000	4.0000	4.0000	4.0000	4.0000	3.5000
	75	5.0000	5.0000	4.2500	4.0000	5.0000	5.0000	5.0000

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	6	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	6	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.891	7

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Point 17	24.1667	13.367	.989	.856
Point 18	24.5000	9.900	.985	.832
Point 20	25.0000	12.800	.743	.869
Point 21	25.0000	15.200	.628	.889
Point 22	24.5000	15.500	.393	.903
Point 26	24.8333	11.767	.782	.863
Point 27	25.0000	12.400	.578	.897

d. Aspek Usability

Responden	Pont No													
	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
1	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4
2	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4
3	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4
4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4
5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5
6	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5

Statistics	Case Processing Summary													
	Point 28	Point 29	Point 30	Point 31	Point 32	Point 33	Point 34	Point 35	Point 36	Point 37	Point 38	Point 39	Point 40	Point 41
N	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Valid	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000
Median	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000
Mode	4.00 ^a	4.00 ^a	4.00	4.00 ^a	4.00	4.00 ^a	4.00	4.00	4.00	4.00 ^a	4.00	5.00	4.00 ^a	4.00
Std. Deviation	.54772	.54772	.40825	.54772	.51640	.54772	.63246	.75277	.51640	.54772	.51640	.51640	.54772	.51640
Variance	.300	.300	.167	.300	.267	.300	.400	.567	.267	.300	.267	.267	.300	.267
Percentiles	25	4.0000	3.7500	4.0000	4.0000	4.0000	3.7500	3.7500	3.7500	4.0000	4.0000	4.0000	4.0000	4.0000
50	4.5000	4.5000	4.0000	4.5000	4.5000	4.5000	4.0000	4.0000	4.0000	4.5000	4.0000	4.5000	4.5000	4.0000
75	5.0000	5.0000	4.0000	5.0000	5.0000	5.0000	4.2500	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Case Processing Summary		N	%
Cases	Valid	6	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	6	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.888	14

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Point 28	56.1667	21.367	.671	.875
Point 29	56.1667	21.367	.671	.875
Point 30	56.8333	21.767	.823	.873
Point 31	56.1667	21.367	.671	.875
Point 32	56.3333	24.267	.105	.899
Point 33	56.1667	22.167	.504	.883
Point 34	56.6667	22.667	.332	.892
Point 35	56.6667	19.867	.851	.865
Point 36	56.5000	19.900	.685	.875
Point 37	56.1667	21.367	.671	.875
Point 38	56.3333	23.067	.349	.889
Point 39	56.0000	21.200	.757	.872
Point 40	56.1667	23.367	.264	.893
Point 41	56.3333	21.467	.697	.875

5. Hasil Uji Coba Awal

a. Tahap Membuat Kunci

Paket	Berlubang	Transparant	Aplikasi
01	09:49.954	02:55.873	01:47.471
02	08:58.809	03:07.663	03:08.737
03	08:06.600	03:08.872	02:28.923
04	07:40.808	03:41.849	03:08.575
sum	34:36.171	12:54.257	10:33.706
max	09:49.954	03:41.849	03:08.737
min	07:40.808	02:55.873	01:47.471
mean	08:39.043	03:13.564	02:38.427
sd	00:57.338	00:19.747	00:38.792

b. Tahap Koreksi

Paket	Berlubang	Transparant	Aplikasi
01	05:02.745	04:52.922	04:07.495
02	06:24.418	04:46.502	04:01.404
03	04:51.246	04:51.933	03:57.846
04	05:18.973	04:42.582	04:02.492
sum	21:37.382	19:13.939	16:09.237
max	06:24.418	04:52.922	04:07.495
min	04:51.246	04:42.582	03:57.846
mean	05:24.345	04:48.485	04:02.309
sd	00:41.632	00:04.843	00:03.986

c. Analisis Butir Soal

Paket	Manual	Aplikasi
01	12:25.499	00:17.449
02	13:15.955	00:13.320
03	11:15.901	00:15.565
04	11:37.820	00:14.253
sum	48:35.175	01:00.587
max	13:15.955	00:17.449
min	11:15.901	00:13.320
mean	12:08.794	00:15.147
sd	00:53.375	00:01.790

d. Rincian Tahap Koreksi

LJK	Berlubang	Transparan	Aplikasi	
			Scan	Koreksi
1	00:33.799	00:42.563	00:00:34.935	00:01.806
2	00:51.204	00:39.621	00:00:27.062	00:01.312
3	00:51.615	00:31.493	00:00:25.603	00:01.861
4	00:37.106	00:42.820	00:00:28.599	00:01.823
5	00:33.907	00:34.682	00:00:25.133	00:02.073
6	00:50.713	00:50.809	00:00:24.380	00:01.970
7	00:42.632	00:34.563	00:00:26.016	00:01.881
8	00:36.458	00:29.158	00:00:25.558	00:02.000
9	00:37.358	00:36.076	00:00:26.059	00:01.925
10	00:39.707	00:31.566	00:00:24.884	00:01.849
11	00:45.009	00:43.890	00:00:24.648	00:01.853
12	00:42.705	00:36.828	00:00:25.898	00:02.027
13	00:39.545	00:38.847	00:00:25.735	00:01.897
14	00:41.880	00:32.934	00:00:26.192	00:01.985
15	00:44.349	00:41.305	00:00:30.905	00:01.926
16	00:43.806	00:53.127	00:00:26.037	00:01.967
17	00:34.286	00:28.436	00:00:30.970	00:01.853
18	01:13.349	00:39.187	00:00:31.000	00:02.110
19	00:34.037	00:41.318	00:00:30.502	00:01.900
20	00:33.655	00:33.710	00:00:29.908	00:01.973
21	00:46.144	00:39.703	00:00:29.562	00:02.026
22	00:31.158	00:32.031	00:00:33.115	00:01.895
23	00:39.144	00:37.115	00:00:26.263	00:01.896
24	00:35.519	00:32.108	00:00:30.982	00:01.823
25	00:34.506	00:36.689	00:00:29.451	00:01.853
26	01:05.543	00:30.743	00:00:31.199	00:01.659
27	00:00.000	00:30.917	00:00:28.908	00:02.483
28	00:57.347	00:29.525	00:00:29.775	00:02.012
29	00:43.200	00:35.926	00:00:30.276	00:01.941
30	00:30.864	00:29.611	00:00:28.954	00:01.838
31	00:34.460	00:31.332	00:00:29.411	00:01.790
32	00:32.377	00:25.306	00:00:29.682	00:02.428

6. Penilaian oleh pengguna atau guru (Uji Beta)
a. Aspek Correctness

Responden	Pont No						
	5	6	7	9	11	12	13
1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	0	1
5	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1	0	1
24	1	1	1	1	1	0	1
25	1	1	1	1	1	1	1
26	1	1	1	1	1	1	1
27	1	1	1	1	1	1	1
28	1	1	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1	1	1
30	1	1	1	1	1	1	1

Statistics

	Point 5	Point 6	Point 7	Point 9	Point 11	Point 12	Point 13
N	30	30	30	30	30	30	30
Valid	0	0	0	0	0	0	0
Missing	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	.9000	1.0000
Mean	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Median	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Mode	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Std. Deviation	.00000	.00000	.00000	.00000	.00000	.30513	.00000
Variance	.000	.000	.000	.000	.000	.093	.000
Percentiles	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
25	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
50	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
75	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

b. Aspek Integrity

Responden	Point No	
	14	15
1	1	1
2	1	1
3	1	1
4	1	1
5	1	1
6	1	1
7	1	1
8	1	1
9	1	1
10	1	1
11	1	1
12	1	1
13	1	1
14	1	1
15	1	1
16	1	1
17	1	1
18	1	1
19	1	1
20	1	1
21	1	1
22	1	1
23	1	1
24	1	1
25	1	1
26	1	1
27	1	1
28	1	1
29	1	1
30	1	1

Statistics

		Point 14	Point 15
N	Valid	30	30
	Missing	0	0
Mean		1.0000	1.0000
Median		1.0000	1.0000
Mode		1.00	1.00
Std. Deviation		.00000	.00000
Variance		.000	.000
Percentiles	25	1.0000	1.0000
	50	1.0000	1.0000
	75	1.0000	1.0000

c. Aspek Reliability

Responden	Pont No					
	19	23	24	25	26	27
1	4	5	5	5	4	4
2	5	5	5	5	4	4
3	5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	3	4	3
5	5	5	5	5	4	4
6	5	5	5	5	5	5
7	4	4	3	4	4	4
8	5	5	5	5	4	5
9	3	5	5	5	4	3
10	4	5	5	5	3	3
11	5	5	5	5	4	5
12	4	5	5	5	5	5
13	4	4	5	5	4	5
14	5	4	5	4	5	4
15	5	5	5	5	5	5
16	5	5	5	5	4	4
17	4	5	5	5	5	5
18	5	5	5	5	5	5
19	4	4	4	4	4	4
20	5	5	5	5	5	5
21	5	5	4	5	5	5
22	5	5	5	5	5	5
23	5	4	4	4	4	4
24	4	5	5	5	3	3
25	4	4	4	4	4	4
26	4	5	5	5	4	4
27	5	5	4	5	5	5
28	4	4	4	4	4	4
29	4	3	5	5	3	3
30	4	4	4	3	4	4

Statistics

		Point 19	Point 23	Point 24	Point 25	Point 26	Point 27
N	Valid	30	30	30	30	30	30
	Missing	0	0	0	0	0	0
Mean		4.4667	4.6333	4.6667	4.6667	4.2667	4.2667
Median		4.5000	5.0000	5.0000	5.0000	4.0000	4.0000
Mode		5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00
Std. Deviation		.57135	.55605	.54667	.60648	.63968	.73968
Variance		.326	.309	.299	.368	.409	.547
Percentiles	25	4.0000	4.0000	4.0000	4.0000	4.0000	4.0000
	50	4.5000	5.0000	5.0000	5.0000	4.0000	4.0000
	75	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.801	6

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Point 19	22.5000	5.086	.535	.775
Point 23	22.3333	4.920	.634	.755
Point 24	22.3000	5.459	.405	.801
Point 25	22.3000	4.907	.565	.768
Point 26	22.7000	4.838	.549	.772
Point 27	22.7000	4.217	.667	.743

d. Aspek Usability

Responden	Pont No											
	28	29	31	32	33	34	35	36	37	38	39	41
1	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4
3	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
4	4	4	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3
5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
7	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3
8	4	3	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
9	4	4	3	4	5	4	5	4	4	5	4	4
10	3	3	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5
11	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
12	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5
13	4	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5
14	4	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4
15	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
16	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	4	4
17	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
18	1	5	1	4	5	4	4	4	4	5	5	5
19	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	4
20	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
21	4	5	4	5	4	4	5	4	5	5	4	5
22	5	5	4	4	4	5	5	5	3	3	3	3
23	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
24	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4
25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
26	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4
27	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
28	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4
29	4	4	3	5	3	4	3	4	4	4	4	4
30	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4

Statistics

	Point 28	Point 29	Point 31	Point 32	Point 33	Point 34	Point 35	Point 36	Point 37	Point 38	Point 39	Point 41
N	Valid Missing	30 0	30 0	30 0	30 0	30 0	30 0	30 0	30 0	30 0	30 0	30 0
Mean	4.2000 4.0000	4.3333 4.0000	4.2000 4.0000	4.5000 5.0000	4.5000 5.0000	4.4667 5.0000	4.5000 5.0000	4.5333 5.0000	4.5000 5.0000	4.3333 4.0000	4.4000 4.0000	4.3667 4.0000
Median	4.00	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00
Mode	.80516	.60648	.88668	.62972	.62972	.68145	.73108	.62881	.62972	.71116	.62146	.66868
Std. Deviation	.648	.368	.786	.397	.397	.464	.534	.395	.397	.506	.386	.447
Variance	4.0000	4.0000	4.0000	4.0000	4.0000	4.0000	4.0000	4.0000	4.0000	4.0000	4.0000	4.0000
Percentiles	4.0000	4.0000	4.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	4.0000	4.0000
	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000
	75											

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Case Processing Summary

	N	%
Cases		
Valid	30	100.0
Excluded ^a	0	.0
Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.883	12

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Point 28	48.6333	27.344	.247	.896
Point 29	48.5000	29.086	.095	.897
Point 31	48.6333	24.792	.509	.881
Point 32	48.3333	25.126	.721	.867
Point 33	48.3333	25.885	.592	.874
Point 34	48.3667	24.654	.732	.865
Point 35	48.3333	24.368	.717	.866
Point 36	48.3000	24.907	.760	.865
Point 37	48.3333	24.782	.781	.863
Point 38	48.5000	24.879	.661	.869
Point 39	48.4333	25.426	.680	.869
Point 41	48.4667	25.223	.656	.870

Lampiran 10. Dokumentasi Foto

1. Ulangan Harian Siswa SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub



2. Implementasi produk dan penilaian oleh guru SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub



3. Ulangan Harian Siswa SMKN 1 Adiwerna



4. Implementasi produk dan penilaian oleh guru SMKN 1 Adiwerna



Lampiran 11. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN TEGAL
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAH RAGA
UPTD SMK NEGERI 1 ADIWERNA
JL. RAYA II PO BOX 24 ☎ (0283) 443768 FAX. (0283) 445494 ADIWERNA 52194 TEGAL
E-mail : mail@smkn1adw.sch.id



SURAT KETERANGAN

Nomor : 421.5/ **1664** / 2014

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMK Negeri 1 Adiwerna Kabupaten Tegal dengan ini menerangkan bahwa :

N a m a : MOHAMAD ROISUL FATA
Nomor Induk Mahasiswa : 10518241012
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
Program Studi : Teknik Mekatronika

Telah menyelesaikan Penelitian di SMK Negeri 1 Adiwerna, dengan Judul :
"PENGEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI APLIKASI KOREKSI LJK MULTI FUNGSI
BERBASIS IMAGE PROCESSING".

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan seperlunya dan kepada yang berkepentingan untuk menjadikan maklum.

Adiwerna, 17 Juni 2014
Kepala SMK Negeri 1 Adiwerna

Dr. Anon Priyantoro, SPd, MPd.
NIP.19730501 199801 1 001



**BADAN PELAKSANA PENDIDIKAN MA'ARIF NU
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
SMK NU HASYIM ASY'ARI TARUB
TERAKREDITASI B**

Jl. Raya Karangjati No. 25 Tarub Tegal 52184 ☎ (0283) 3447742

SURAT KETERANGAN

Nomor : 859/103.28.15/VI/2014

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs. H. FARIKHI, MM.
Jabatan : Kepala SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa ;

Nama : MOHAMAD ROISUL FATA
NIM : 10518241012
Prodi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul Penelitian : Pengembangan dan Impelementasi Aplikasi Koreksi LJK Multi Fungsi Berbasis Image Processing di SMK N 1 Adiwarna dan SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub Kab. Tegal

Yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian untuk penyusunan skripsi/ tugas akhir yang telah dilaksanakan pada tanggal 21 Mei – 05 Juni 2014.

Demikian Surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Tarub, 06 Juni 2014
Kepala Sekolah

Drs. H. FARIKHI, MM.